



**UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL EN COMPUTACIÓN**

**Aplicación Móvil para el Autoaprendizaje de
Lengua de Señas Chilena**

MIGUEL ANDRÉS ARENAS SANTANDER

Profesor Guía: RENZO ANGLES ROJAS

Memoria para optar al título de
Ingeniero Civil en Computación

Curicó – Chile
Diciembre, 2017

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su encargado Biblioteca Campus Curicó certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Two circular stamps and signatures. The left stamp is from the 'DIRECCIÓN SISTEMA DE BIBLIOTECAS UNIVERSIDAD DE TALCA' with a signature over it. The right stamp is from the 'SISTEMA DE BIBLIOTECAS CAMPUS CURICO' with a signature over it.

Curicó, 2019

Dedicado a Laura, Amelia y Nina.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a mi familia por el apoyo incondicional en cada uno de los momentos de mi vida. A mi madre y mi padre por siempre decirme que siguiera adelante, a mis hermanas Cinthya y Catherine, a mi cuñado Víctor que es prácticamente mi hermano, a mis sobrinos Alonso y Marcos, y por último a mis sobrinas y ahijadas Laura y Amelia, quienes han sido mi cable a tierra desde el día en que nacieron.

En segundo lugar, agradecer a mi grupo íntimo de amigos (Nicolás Garrido, Alexis Arévalo, Jorge Reyes, Igor Rojas y Gino Benvenuto) quienes siempre estuvieron apoyando y subiendo el ánimo en los momentos más duros y a quienes deje botados más de una vez por la universidad. Gracias a Francisca Valdés por su apoyo constante en los últimos tres años.

En tercer lugar, agradecer a cada una de las personas que he conocido en la universidad, tanto amigos que han finalizado sus estudios como Luis Pozo, Fernando Gómez y Camilo Ramírez. También a amigos que aún continúan en sus estudios entre los cuales destaco a Tomás Ruz, amigo y compañero de múltiples batallas. No puedo dejar de mencionar a Rodrigo Berardi, amigo desde mi primer día como mechón, quien por distintos motivos no puedo continuar con sus estudios.

Por último, agradecer a cada uno de los chicos a los cuales les hice ayudantía (mineros, industriales y computines), de los cuales aprendí bastantes cosas en distintos aspectos que me ayudaron a formarme como profesional, y a los cuales en muchas oportunidades los utilicé como conejillos de indias sin que ellos se dieran cuenta. Entre ellos rescato a Matías Mauro y Marcos Morales, mineros de la generación 2015.

Resumen

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta una persona sorda es no poder comunicar sus ideas, opiniones o sentimientos a la sociedad. Esto se debe al bajo porcentaje de personas en Chile que tienen conocimiento acerca de lengua de señas. Al no comprender lo que ocurre a su alrededor, el individuo sordo se siente aislado del mundo provocando frustración además de sentimiento de inferioridad respecto a una persona oyente.

En este trabajo se construyó una aplicación móvil, con la cual es posible aprender lengua de señas chilenas mediante un diccionario de señas el cual se complementa con una trivia de señas. Este último tiene como objetivo motivar el uso de la aplicación. Para ello se aplicaron conceptos de gamification.

El proyecto se concibió en tres etapas distintas (diccionario de señas, trivia de señas y aplicación de elementos propios de diseño gráfico). En cada una de ellas la metodología utilizada fue SCRUM.

El software fue desarrollado para sistema operativo Android. Los datos utilizados son almacenados en una base de datos SQLite, haciendo que la aplicación funcione de manera totalmente offline. Para otorgar un aspecto más allá de un prototipo funcional se utilizó la recomendación de diseño entregada por Google denominada Material Design.

Para la evaluación de la aplicación móvil desarrollada, se creó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, además de la utilización de afirmaciones para realizar una evaluación en escala Likert. La evaluación se realizó a 59 personas de distintas áreas, entre las cuales se destacan informática, psicología y periodismo.

Palabras claves: LSCH, APP.

Summary

One of the main problems that a deaf person faces is not being able to communicate their ideas, opinions or feelings to society. This is due to the low percentage of people in Chile who have knowledge about sign language. By not understanding what is happening around him, the deaf individual feels isolated from the world causing frustration as well as feelings of inferiority towards a hearing person.

In this work a mobile application was built, with which it is possible to learn Chilean sign language through a sign dictionary which is complemented by a sign trivia. The latter aims to motivate the use of the application. For this, concepts of gamification were applied.

The project was conceived in three different stages (sign dictionary, sign trivia and application of graphic design elements). In each of them, the methodology used was SCRUM.

The software was developed for Android operating system. The data used is stored in a SQLite database, making the application work completely offline. To give an aspect beyond a functional prototype we used the design recommendation delivered by Google called Material Design.

For the evaluation of the developed mobile application, a questionnaire was created with open and closed questions, in addition to the use of affirmations to carry out a Likert scale evaluation. The evaluation was made to 59 people from different areas, among which stand out computer science, psychology and journalism.

Keywords: LSCH, APP.

TABLA DE CONTENIDOS

	página
Dedicatoria	I
Agradecimientos	II
Tabla de Contenidos	III
Índice de Figuras	VII
Índice de Tablas	XI
Resumen	XII
1. Introducción	13
1.1. Definición del Problema	13
1.2. Solución Propuesta	15
1.3. Objetivos	16
1.3.1. Objetivos Generales	16
1.3.2. Objetivos Específicos	16
1.4. Resultados	17
1.5. Contenido de la Memoria	17
2. Contexto	19
2.1. El Lenguaje y su Rol Social	19
2.2. Trastornos del Habla	20
2.3. Lengua de Señas	25
2.4. Lengua de Señas Chilena	26
2.5. Trabajo Relacionado	27
2.6. Análisis del Trabajo Relacionado	31
3. Diseño General de la Aplicación Móvil	34
3.1. Descripción General de la Aplicación Móvil	34
3.2. Metodología	35
3.3. Diseño de la Aplicación Móvil	36

3.3.1.	Arquitectura del Sistema	36
3.3.2.	Diseño de Base de Datos	38
3.3.3.	Mapa de Navegación	39
3.4.	Elementos de Diseño de Interfaz Gráfica	40
3.4.1.	Color	41
3.4.2.	Tipografía	43
3.4.3.	Elementos Multimedia	45
3.4.4.	Componentes de Interfaz	46
4.	Diccionario de Señas	52
4.1.	Motivación	52
4.2.	Requisitos	54
4.2.1.	Categorías y Conceptos	55
4.3.	Vistas	57
4.3.1.	Splash	57
4.3.2.	Menú Principal	58
4.3.3.	Categorías de Conceptos	60
4.3.4.	Conceptos	62
4.3.5.	Señas	64
5.	Trivia de Señas	66
5.1.	Motivación	66
5.2.	Requisitos	67
5.3.	Gamification	68
5.3.1.	Elementos de Gamification	69
5.4.	Reglas del juego	71
5.4.1.	Juego	71
5.4.2.	Niveles	72
5.4.3.	Asignación de Puntajes	72
5.4.4.	Asignación de Insignias	73
5.4.5.	Desbloquear Niveles	74
5.4.6.	Obtención de Logros	74
5.5.	Vistas	75
5.5.1.	Categorías de Juego	75

5.5.2. Juego	77
5.5.3. Juego Terminado	82
5.5.4. Logros	83
6. Evaluación	86
6.1. Cuestionario	86
6.1.1. Características del Cuestionario	86
6.1.2. Orden de las Preguntas	87
6.1.3. Redacción de instrucciones	88
6.1.4. Validación del cuestionario	88
6.2. Participantes	88
6.3. Resultados y Análisis	89
6.3.1. Diccionario de Señas	90
6.3.2. Trivia de Señas	91
6.3.3. Aplicación Móvil en General	93
6.4. Percepción del Usuario	94
7. Conclusiones	97
7.1. Resultados Alcanzados	97
7.2. Trabajo Futuro	99
Glosario	101
Bibliografía	102
Anexos	
A: Imágenes de Aplicaciones Móviles Relacionadas	107
B: Ilustraciones Utilizadas en la Aplicación Móvil	117
B.1. Menú Principal	117
B.2. Categorías	118
B.3. Abecedario	119
B.4. Acciones	120
B.5. Alimentos	121
B.6. Colores	122

B.7. Cuerpo	123
B.8. Números	124
B.9. Sentimientos	125
B.10. Vestimenta	126
B.11. Insignias y Logros	127
B.12. Iconos	127
C: Wareframes y Prototipos del Diccionario de Señas	128
C.1. Vista Splash	128
C.2. Vista Menú Principal	129
C.3. Vista Categorías de Conceptos	130
C.4. Vista Conceptos	131
C.5. Vista Señas	132
D: Wareframes y Prototipos de la Trivia de Señas	134
D.1. Vista Categorías de Juego	134
D.2. Juego	135
D.3. Juego terminado	137
E: Cuestionario de Evaluación	138

ÍNDICE DE FIGURAS

	página
1.1. Número ocho en lengua de señas en distintos países de Latinoamérica.	15
2.1. Tipos y enfoques de aplicaciones móviles ya existentes en el mercado.	32
2.2. Conocimientos y habilidades necesarios para la utilización de las aplicaciones móviles ya existentes en el mercado.	33
3.1. Arquitectura lógica de la aplicación móvil.	37
3.2. Modelo entidad relación para la base de datos de la aplicación móvil.	38
3.3. Mapa de navegación de la aplicación móvil.	40
3.4. Esquema de tétroda de colores.	41
3.5. Diferentes tamaños de fuentes en Android.	44
3.6. Opacidad tipografía.	45
3.7. Ejemplo de botones centrados en un diálogo.	46
3.8. Ejemplo de botones a una misma altura en un diálogo.	47
3.9. Ejemplo de ImageButton circular con concepto manzana.	48
3.10. Ejemplo de tajeta utilizada en Menú Principal.	49
3.11. Ejemplo de tajeta utilizada en Categorías de Conceptos.	49
3.12. Ejemplo de tajeta utilizada en Categorías del Juego.	49
3.13. Ejemplo de dialogo base utilizado en la aplicación.	51
4.1. Concepto adolescente en lengua de señas chileno.	53
4.2. Imagen del concepto “Dulces” de la categoría alimentos.	57
4.3. Vista Splash.	58
4.4. Vista Menú Principal en orientación portrait.	59
4.5. Vista Menú Principal en orientación landscape.	60
4.6. Vista Categorías de Conceptos en orientación portrait.	61
4.7. Vista de Categorías de Conceptos en orientación landscape.	61
4.8. Vista de Conceptos en orientación portrait.	62
4.9. Vista de Conceptos en orientación landscape.	63
4.10. Vista Señá en orientación portrait.	64
4.11. Vista Señá en orientación landscape.	65
4.12. Vista Señá con gif expandido en orientación portrait y landscape. . .	65

5.1. Categorías y elementos de gamification.	69
5.2. Diagrama de niveles de profundidad de las categorías.	72
5.3. Vista de Categorías de Juego en orientación portrait.	76
5.4. Vista de Categorías de Juego en orientación landscape.	76
5.5. Dialogos de inicio de juego.	78
5.6. Vista Juego en orientación portrait.	80
5.7. Vista Juego en orientación landscape.	80
5.8. Vista juego con gif expandido en orientación portrait y landscape. . .	81
5.9. Diálogos presentes en el juego.	82
5.10. Vistas de Juego Terminado.	83
5.11. Vista Logros en orientación portrait.	84
5.12. Vista Logros en orientación landscape.	85
6.1. Gráfico de percepción de usuario en relación a la utilidad de la aplicación móvil.	95
A.1. Captura aplicación AMPDA (sordomudos)	107
A.2. Captura aplicación Sign lenguaje	108
A.3. Captura aplicación ASL niños: lengua de signos	108
A.4. Captura aplicación Signslator	109
A.5. Captura aplicación Sign language interpreter	109
A.6. Captura aplicación Signum	110
A.7. Captura aplicación Tablero de comunicación	110
A.8. Captura aplicación Hand Talk	111
A.9. Captura aplicación ASL American Sign Language	111
A.10. Captura aplicación SignSchool	112
A.11. Captura aplicación Sign language for beginners	112
A.12. Captura aplicación SiGame	113
A.13. Captura aplicación Lengua de signos americana (ASL)	113
A.14. Captura aplicación Odontoseñas	114
A.15. Captura aplicación ASL Hangman	114
A.16. Captura aplicación BSL WordSearch	114
A.17. Captura aplicación Dilo en Señas	115
A.18. Captura aplicación Mis primeros signos MINI	115
A.19. Captura aplicación Kitsord	116

A.20. Captura aplicación ASL Fingerspelling	116
B.1. Ilustraciones utilizadas en las categorías de la aplicación.	117
B.2. Ilustraciones utilizadas en las categorías de la aplicación.	118
B.3. Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría abecedario de la aplicación.	119
B.4. Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría acciones de la aplicación.	120
B.5. Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría alimentos de la aplicación.	121
B.6. Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría colores de la apli- cación.	122
B.7. Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría cuerpo de la apli- cación.	123
B.8. Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría números de la aplicación.	124
B.9. Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría sentimientos de la aplicación.	125
B.10. Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría vestimenta de la aplicación.	126
B.11. Ilustraciones utilizadas para insignias y logros de la aplicación.	127
B.12. Iconos utilizados a lo largo de la aplicación.	127
C.1. Wireframe y prototipo de la vista splash.	128
C.2. Wireframe y prototipo vista de menú principal orientación portrait.	129
C.3. Wireframe y prototipo vista de menú principal orientación landscape.	129
C.4. Wireframe y prototipo vista de categorías orientación portrait.	130
C.5. Wireframe y prototipo vista de categorías orientación landscape.	130
C.6. Wireframe y prototipo vista de conceptos orientación portrait.	131
C.7. Wireframe y prototipo vista de conceptos orientación landscape.	131
C.8. Wireframe y prototipo vista diccionario orientación portrait.	132
C.9. Wireframe y prototipo vista diccionario orientación landscape.	132
C.10. Prototipo vista diccionario con gif expandido en orientación portrait y landscape.	133

- D.1. Wireframe y prototipo vista de categorías orientación portrait. 134
- D.2. Wireframe y prototipo vista de categorías orientación landscape. 135
- D.3. Wireframe y prototipo vista juego orientación portrait. 135
- D.4. Wireframe y prototipo vista juego orientación landscape. 136
- D.5. Prototipo vista juego con gif expandido en orientación portrait y
landscape. 136
- D.6. Wireframe y prototipo vista Juego Terminado orientación portrait. . . 137
- D.7. Wireframe y prototipo vista Juego Terminado orientación landscape. 137

ÍNDICE DE TABLAS

	página
2.1. Personas con discapacidad auditiva según rango de edad año 2004. . .	21
2.2. Personas con discapacidad auditiva según rango de edad año 2012. . .	22
2.3. Nivel educativo alcanzado por personas con discapacidad auditiva en el año 2004.	22
3.1. Colores utilizados en la aplicación móvil.	42
3.2. Descripción de ImageButton utilizados.	47
3.3. Colores de fondo utilizados en ImageButton.	47
4.1. Requisitos solicitados.	55
4.2. Categorías y conceptos...	56
5.1. Tabla de requisitos solicitados para juego interactivo.	68
6.1. Resultados generales de la evaluación realizada a la aplicación móvil.	90
6.2. Resultado de la evaluación del diccionario de señas.	90
6.3. Resultado de la evaluación de interfaz y usabilidad del diccionario de señas.	91
6.4. Resultado de la evaluación de la trivía de señas.	92
6.5. Resultado de la evaluación de interfaz e interacción con el mundo real de la trivía de señas.	93
6.6. Resultado de la evaluación de la aplicación móvil en general.	93
6.7. Resultado de la evaluación de interfaz de la aplicación móvil en general.	94

1. Introducción

En el último tiempo, se puede ver cómo la integración e inclusión de las personas sordas en el mundo se ha masificado. Esto se puede apreciar tanto en programas de televisión como en festivales masivos de música que integran intérpretes de señas a un costado del escenario que gestualizan las letras de canciones. A pesar de esto, aprender la lengua de señas no es algo cotidiano, más aún si las señas varían de país en país de acuerdo con sus jergas.

Cuando se habla de lengua de señas, lo primero que se viene a la mente es que, es un sistema de comunicación entre personas sordas, lo cual no es incorrecto, pero también es la forma que ellos tienen para comunicarse con el resto de la sociedad. No solo las personas sordas y sus cercanos son quienes utilizan esta manera de comunicación. Paralelamente, técnicos y profesionales deben aprender lengua de señas como parte de su formación para la interacción con personas sordos.

1.1. Definición del Problema

En Chile y en el mundo la inclusión es un tema del cual se habla mucho, pero no existen herramientas con las cuales ayudar a la inclusión real de las personas. Un caso es el de las personas sordas. En Chile existen más de 480.000 personas con discapacidad auditiva y su única manera de comunicación es mediante la utilización de lengua de señas, el cual tan solo ellos y sus cercanos conocen. La sociedad desconoce por completo esta forma de comunicación, excluyendo socialmente a personas sordas convirtiéndose así en un problema a nivel país.

Las causas del problema son el desconocimiento de la sociedad sobre la comunidad sorda, su estilo de vida, la poca o nula información sobre la lengua de señas y los métodos en que esta se puede aprender, lo cual afecta a la comunidad sorda de Chile, pero no son los únicos, ya que personas con distintos trastornos del habla también utilizan este método de comunicación como puente comunicacional mientras mejoran sus capacidades del habla. Incluso, personas con síndrome de Down adoptan esta forma de expresión comunicacional. [1].

Históricamente, el aprendizaje de lengua de señas ha sido mediante interacción entre personas, donde un individuo que domina esta lengua le entrega sus conocimientos sobre el tema a quien lo necesite o que tenga el interés de aprenderlo. Al avanzar los años, esto ha ido variando en conjunto a los nuevos métodos de aprendizajes que han surgido en la historia.

En la actualidad, existen nuevas formas para aprender lengua de señas de manera autónoma, como lo son la utilización de textos ilustrados que contienen fotografías representativas de las señas, donde mediante iconografías se trata de representar los movimientos que la persona debe hacer para lograr realizar la seña del concepto. Otro método es a través de videos, donde una persona realiza señas de palabras o conceptos predefinidos. También, existen diversas aplicaciones móviles con diccionarios, juegos interactivos o traductores de texto a señas, o de audio a señas, entre otros.

A pesar de que existe una lengua de señas internacional (ISL), este es acotado, por lo cual, cada país tiene y utiliza su propio sistema de signos como forma de comunicación no verbal. Al igual que la lengua hablada, donde los significados de ciertos conceptos varían de país en país, sucede lo mismo con la lengua de señas. Esto quiere decir, que gran parte de los conceptos se signan de manera distinta entre países. Un caso de lo mencionado son los números, los cuales se signan de similar forma entre los distintos lugares hasta el dígito cinco, pero la forma de las señas varía en los números siguientes. En la figura 1.1 se puede observar como en tres países de Latinoamérica difiere la seña para el número ocho.

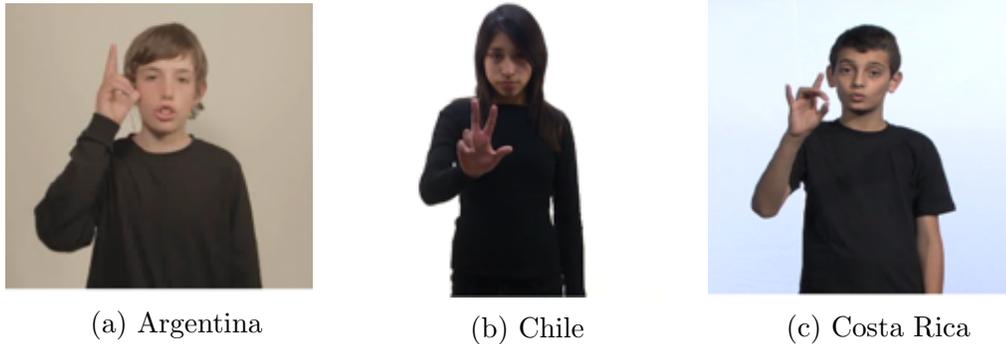


Figura 1.1: Número ocho en lengua de señas en distintos países de Latinoamérica.

Hoy en día, con la gran cantidad de dispositivos móviles de uso diario en la sociedad, se han desarrollado múltiples aplicaciones enfocadas en el aprendizaje y práctica de la lengua de señas. El problema yace en que, la mayoría de ellas están enfocadas a la lengua de señas americana (ASL) o a la lengua de señas internacional (ISL), pero son muy pocas las que están destinadas a países en específico.

En Chile, su lengua de señas se puede aprender mediante cursos realizados por asociaciones regionales de personas sordas, escuelas de intérpretes de señas, libros o diccionarios que contienen gran cantidad de conceptos representados en forma gráfica con dibujos o fotografías de personas las señas. Otro recurso utilizado por la población para aprender esta lengua es mediante videos de internet. No existen aplicaciones móviles de ningún tipo enfocadas en el aprendizaje de lengua de señas chilena (LSCH) que las personas puedan utilizar de manera sencilla.

1.2. Solución Propuesta

Debido al gran aumento de la utilización de smartphones en la sociedad chilena, se ha decidido crear una aplicación móvil para el autoaprendizaje de lengua de señas chilena. La aplicación móvil está compuesta de dos elementos. El primero de ellos es un diccionario de señas, el cual estará categorizado para una búsqueda sencilla de conceptos. Cada uno de los conceptos se presentará en la pantalla con una imagen representativa y una animación con la seña asociada al concepto realizada por una persona. A la vez, el diccionario incluirá un audio por cada concepto para incentivar

el habla de los usuarios con trastornos del habla.

También incluirá un juego interactivo basado en niveles y logros desbloqueables para incentivar el uso de la aplicación por parte del usuario en el tiempo. De esta manera, acercaremos a la sociedad de una manera fácil e interactiva la lengua de señas chilena, y así generar una inclusión real de las personas sordas a la sociedad.

Cada sección de la aplicación utilizara imágenes y textos representativos de cada una de las acciones a realizar por parte del usuario. De esta forma, los niños podrán manipular la aplicación sin tener conocimientos de lectura, lo cual hace la aplicación de dominio general. A la vez, la aplicación será offline, lo cual permitirá el uso de la aplicación en cualquier lugar que el usuario requiera de ella, sin depender de una conexión a internet.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos Generales

Desarrollo de una aplicación móvil enfocada en el autoaprendizaje de Lengua de Señas Chilena de uso general en la sociedad. Se trata de un sistema inclusivo en el cual no es necesario saber leer o escribir para su utilización, que pueda ser utilizada sin necesitar conexión a internet.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Definir los requerimientos del sistema.
- Diseñar y construir un prototipo funcional de un diccionario de señas chilenas.
- Diseñar y construir un prototipo funcional de un juego interactivo basado en lengua de señas chilena, utilizando conceptos de gamificación.
- Diseñar la interfaz gráfica de la aplicación móvil utilizando elementos propios del diseño gráfico.
- Evaluar la aplicación móvil.

1.4. Resultados

En el proceso de la presente memoria, se ha cumplido con cada uno de los objetivos señalados anteriormente.

Los requisitos fueron obtenidos mediante una serie de reuniones con personas que tienen directa relación con personas sordas. Con esto, se logró obtener una visión más específica sobre que realmente se debía realizar para que la aplicación móvil tuviera un mayor alcance en relación a lo definido en un principio, generando así un producto altamente valorado por distintos usuarios.

El proceso de diseño y construcción tanto del diccionario de señas como del juego interactivo fueron trabajado por separado, obteniendo primero un producto mínimo viable (prototipo) del diccionario de señas. AL tener un diccionario que cumplía cada uno de los requisitos solicitados para ello, se procedió al desarrollo del juego interactivo, el cual, al igual que el diccionario se logró obtener un producto mínimo viable.

Al ya tener ya un prototipo general de la aplicación móvil, se dio paso a la aplicación de elementos propios de interfaz gráfica (color, tipografía, etc.), con lo cual se logró potenciar el prototipo ya desarrollado, dando así un producto final del agrado de los usuarios.

La evaluación supero ampliamente las expectativas esperadas, tanto por la cantidad de usuarios que la evaluaron (más del doble de lo esperado) y por los buenos resultados obtenidos. En donde cada uno de los usuarios señalo la importancia de aprender lengua de señas chilena y como la aplicación móvil desarrollada ayuda en el aprendizaje básico de señas.

1.5. Contenido de la Memoria

El presente documento consta de siete capítulos, en los cuales se explica el proceso que se ha llevado a cabo para cumplir con cada uno de los objetivos propuestos.

El capítulo 2 nos presenta el contexto en el cual personas sordas están inmersas

en Chile, cual es la importancia del lenguaje en la sociedad y como es afecta las personas que carecen de la capacidad de oír y eventualmente comunicarse de forma verbal ante la sociedad.

En el capítulo 3 se explica cuál fue la metodología utilizada para llevar a cabo la presente memoria, la arquitectura utilizada y el diseño propuesto para el correcto funcionamiento de la aplicación móvil. Además, incluye los elementos de interfaz gráfica utilizados en el desarrollo de la aplicación móvil, como por ejemplo color, tipografía y componentes de interfaz.

El capítulo 4 habla sobre cuál fue la motivación para desarrollar un diccionario de lengua de señas chilenas. A la vez se presentan requisitos recopilados producto de reuniones con distintos interesados en el tema para el desarrollo de la aplicación, y las vistas finales del diccionario de señas desarrollado con sus respectivas descripciones.

El capítulo 5 habla sobre cuál fue la motivación para desarrollar un juego en forma de trivia basado en la lengua de señas chilena utilizando conceptos propios de gamificación. Al igual que en el capítulo 3, se presentan requisitos recopilados por diferentes interesados y el resultado de las vistas definitivas del juego desarrollado con la descripción detallada de cada una de ellas.

En el capítulo 6 se presenta el método de evaluación realizado para comprobar si la aplicación móvil desarrollada es una ayuda para inclusión de personas sordas a la sociedad. A la vez, se presentan los resultados obtenidos tras la evaluación realizada a 59 usuarios de distintas áreas y un posterior análisis de estos resultados.

Finalmente, en el capítulo 7 se presentan las conclusiones obtenidas tras el proceso de investigación, diseño, construcción y evaluación de la aplicación móvil.

2. Contexto

2.1. El Lenguaje y su Rol Social

El lenguaje es el medio por el cual el ser humano logra comunicar sus ideas, emociones, sentimientos y opiniones, relacionándose así con el mundo a través de la comunicación con otras personas otorgándole acceso a la sociedad. [27] Mediante los distintos tipos de lenguajes que las personas podemos conocer para comunicarnos, acrecentamos la comprensión de los significados del mundo social en el cual estamos inmersos y aumenta la posibilidad de diversificar nuestro mundo y entorno social, logrando así enriquecer nuestras vidas [27].

Toda persona tiende a formar ideas a partir de sus percepciones y comunicarlas a los demás, buscando algún medio que logre llegar al receptor, los cuales pueden ser la vista, el oído, el tacto, entre otros; siendo el sonido el recurso por excelencia transformada palabra [39]. El lenguaje oral es uno de los medios de comunicación más utilizados en nuestra sociedad hoy en día, seguido por la escritura, logrando así integrarnos en la sociedad gracias a estos.

Al verlo de esta manera, podemos darnos cuenta que si una persona tiene problemas de audición ésta se verá afectada minimizando el desarrollo emocional de esta, limitando la expresión de sus ideas, sentimientos y comprensión del entorno social en el cual está inserto [31].

Una persona sorda puede sufrir de aislamiento por parte de la sociedad, debido a su incapacidad de establecer una comunicación de manera libre y normal con otras personas, produciendo frustración por no comprender ciertas situaciones o por no poder darse a entender con quienes lo rodean. Pero no es lo único, el simple hecho

de que un grupo de niños donde uno de ellos es sordo, oigan un sonido que los haga salir de la habitación sin informarle al niño con discapacidad auditiva, la sensación de abandono es lo primero que le aborda a este, acrecentando su sensación o sentimiento de soledad [31].

El problema de atención es muy común en personas sordas, debido a que no poseen la capacidad de recibir información de forma auditiva. Tratan de captar todo lo que ocurre a su alrededor a través de la vista, dejando de prestar atención a la actividad que realiza. Al no poder interactuar de forma oral y no captar los sonidos o diálogos, sus experiencias se ven limitadas por el aislamiento propio de su condición, presentando un mayor grado de inmadurez [31].

Quizás la consecuencia más acentuada en las personas sordas es el sentimiento de inferioridad que tienden a tener. Esto se debe a la dependencia que tiene al momento de relacionarse con un oyente que carece de conocimiento de lengua de señas, teniendo que depender de un intérprete o solicitando al interlocutor que hable lento, situándose de frente a la luz, modular correctamente y en múltiples oportunidades a solicitar que le repita el mensaje [31].

Cabe destacar, que las personas que con discapacidad auditiva son psicológica y físicamente tan normales como una persona oyente, las consecuencias se deben principalmente a que la sociedad en que están insertos no los integra como corresponde.

2.2. Trastornos del Habla

La hipoacusia es un trastorno del habla que consiste en la pérdida parcial de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, debido a causas genéticas, traumatismo durante el parto, otitis, meningitis, tumores, entre otros. La sordera es la denominación que se le da a la pérdida total de la capacidad auditiva de la persona [38]. La hipoacusia se puede diferenciar según los grados de la pérdida auditiva como se presenta a continuación:

- Pérdida leve o ligera: umbral de audición entre 20 y 40 decibeles.
- Pérdida grave o media: umbral de audición entre 40 y 70 decibeles. Aquí se

comienza a notar ciertas dificultades del habla normal de la persona.

- Pérdida muy grave o severa: umbral de audición entre 70 y 90 decibeles. Aquí se comienza a notar la dificultad de aprendizaje de la persona.
- Pérdida profunda: umbral de audición superior a los 90 decibeles.
- Pérdida total o cofosis: umbral de audición por encima de los 120 decibeles.

En el año 2004 en Chile se realizó el primer estudio de discapacidad a nivel nacional, en donde se dio a conocer que las personas con discapacidad auditiva en ese entonces alcanzaban la cifra de 292.719 (cuadro 2.1), lo cual correspondía al 1.83 % de la población de ese tiempo [33].

	Hombres	Mujeres	Total
0 a 14 años	6.212	4.149	10.361
15 a 29 años	10.554	7.281	17.835
30 a 44 años	13.848	19.816	33.664
45 a 64 años	46.393	43.344	89.737
65 años o más	65.466	75.656	141.122
Total	142.473	150.246	292.719

Cuadro 2.1: Personas con discapacidad auditiva según rango de edad año 2004.

En el Censo realizado el año 2012, se logró hacer una actualización de los datos de personas con discapacidades en Chile, dándose a conocer la cantidad de personas con discapacidad auditiva existente en el país. La cantidad de personas sordas en Chile alcanzan la cifra de 488.511 como se puede apreciar en el cuadro 2.2, lo cual corresponde al 2,94 % de la población nacional, presentando un aumento de las personas sordas en el país [35].

	Hombres	Mujeres	Total
0 a 14 años	11.894	9.723	21.617
15 a 29 años	14.505	11.671	26.176
30 a 44 años	23.063	19.449	42.512
45 a 64 años	71.782	59.661	131.443
65 años o más	129.340	137.423	266.763
Total	250.584	237.927	488.511

Cuadro 2.2: Personas con discapacidad auditiva según rango de edad año 2012.

Al observar los datos del estudio del año 2004 de SENADIS y las cifras del Censo de 2012, se puede apreciar que la discapacidad auditiva en Chile ha aumentado en todos los rangos etarios, y en cifras generales esta ha aumentado en un 40 % aproximadamente tan solo en 8 años, lo cual es una cifra significativa.

Nivel de estudios	Cantidad de personas	Porcentaje
Sin estudios aprobados	34.339	11,7 %
Educación primaria incompleta	126.109	43,1 %
Educación primaria completa	25.033	8,6 %
Educación secundaria incompleta	42.441	14,5 %
Educación secundaria completa	38.574	13,2 %
Educación técnica incompleta	1.640	0,6 %
Educación técnica completa	47	0,0 %
Educación profesional incompleta	1.580	0,5 %
Educación profesional completa	2.541	0,9 %
Educación universitaria incompleta	6.498	2,2 %
Educación universitaria completa	6.041	2,1 %
Educación especial	3.133	1,1 %
Nivel de estudios ignorado	4.743	1,6 %
Total	292.719	100 %

Cuadro 2.3: Nivel educativo alcanzado por personas con discapacidad auditiva en el año 2004.

A la vez, el estudio realizado por SENADIS el año 2004 sobre discapacidad en Chile [33], muestra que alrededor de 34.000 personas con discapacidad auditiva no tienen estudios aprobados, mientras que tan solo el 2,1% tiene educación universitaria completa como se muestra en el cuadro 2.3. Si se toma en cuenta que una cantidad relevante de personas fueron perdiendo la audición con los años, la cantidad de personas sordas de nacimiento con estudio universitario completo puede llegar a ser muy baja.

No solo personas con discapacidad auditiva utilizan la lengua de señas como forma de comunicación y expresión ante la sociedad. Personas con distintos trastornos o dificultades persistentes del habla las utilizan a diario, debido a sus dificultades al expresarse de forma verbal con otras personas [25]. En la mayoría de los casos, la lengua de señas es utilizada como un puente comunicacional mientras desarrollan o mejoran el habla, y no como un sustituto de este. A continuación, se presenta algunos trastornos del habla en donde la lengua de señas es de utilidad.

Dislalia: Dificultad en la pronunciación correcta de determinados fonemas los cuales pueden ser omitidos, sustituidos, invertidos o distorsionados por la persona. Los fonemas afectados más comunes son S, R, L y D [38]. Existen cuatro tipos de dislalia:

- Audiógena: Ocurre cuando existe un déficit auditivo por parte de la persona lo cual conlleva a la confusión de los fonemas.
- Evolutiva o fisiológica: Ocurre cuando existe una mala articulación de la lengua o por la distorsión de los fonemas generados por la lengua debido al erróneo desarrollo del aparato fono-articulatorio.
- Funcional: Ocurre cuando existe un uso incorrecto de los órganos que intervienen en la pronunciación de los fonemas. Algunas causas son deficiencia intelectual, estimulación lingüística deficitaria, predisposición genética, origen psicológico, entre otros.
- Orgánica: Ocurre cuando existe una malformación de los órganos periféricos del habla como lo son los labios, la lengua o el paladar. También puede ocurrir por lesiones articulatorios o por afección neuronal.

Disglosia: Dificultad en la pronunciación correcta de fonemas de la lengua debido a malformaciones en los órganos involucrados en el habla. Algunos ejemplos son: labio leporino, fisura palatina, anomalías dentales, entre otros. [38]

Apraxia: Desorden neurológico del habla infantil el cual afecta la habilidad para producir silabas, palabras, frases u oraciones de manera correcta debido a su dificultad de coordinar, producir y ordenar los sonidos del habla. En consecuencia, algunos niños experimentan dificultad al momento del aprendizaje como la lectura, deletreo o escritura [34].

Disartria: Dificultad en la pronunciación de las palabras como consecuencia de una lesión en el sistema nervioso central, donde se ve afectado la articulación, voz, respiración, resonancia, entre otros [38].

No necesariamente tiene que existir un trastorno del habla como los mencionados anteriormente en la persona para que esta utilice las señas como forma de comunicación alternativa. Existen múltiples casos en donde el lenguaje de señas es utilizado, como lo es en el tratamiento de la artritis reumatoide y en personas con síndrome de Down.

Artritis reumatoide: Es una enfermedad que afecta las articulaciones o coyunturas. Causa dolor, hinchazón y rigidez. Esta enfermedad ocurre a menudo en más de una articulación y puede afectar a cualquier articulación. Las personas con esta enfermedad pueden sentir malestar y cansancio, y a veces pueden tener fiebre. En Chile aproximadamente 90.000 personas tienen artritis reumatoides, de las cuales algunas la padecen en forma leve o moderada con épocas en que los síntomas empeoran y épocas en que se mejoran. En los casos más graves, la enfermedad puede durar muchos años o toda la vida [2] [22].

Síndrome de Down: Trastorno genético que provoca frecuentemente retraso mental en la persona. Más de un 50% de las personas con este síndrome tienen problemas oculares y auditivos cuando niños. La mayoría presentan una hipoacusia a lo largo de su vida, esto se puede presentar a partir de la segunda década de su vida debido a otitis serosas, colesteatomas, cerumen o estenosis del conducto auditivo, manifestándose en ocasiones como un trastorno del carácter, pudiendo ser

interpretado como una enfermedad psiquiátrica. El porcentaje de disminución de la audición en personas con Síndrome de Down puede llegar al 80 % [1] [36].

2.3. Lengua de Señas

La lengua de señas es la forma de comunicación que poseen las personas sordas o con dificultad de expresión verbal. La lengua de señas es de naturaleza visual gestual, debido a que los mensajes se reciben por medio de la visión de la persona, y gestual porque se presenta por el movimiento en el espacio de las manos acompañadas de expresiones faciales y movimientos del cuerpo por parte del emisor. Al ser una lengua que no posee un sistema de escritura, esta se transmite mediante la interacción cara a cara entre distintas personas [20].

Las unidades léxicas de las lenguas de señas se clasifican en cuatro:

- Configuración de las manos: Son las formas que adoptan las manos al momento de realizar las señas.
- Movimiento: El que se ejecuta mientras se realizan las señas.
- Lugar: Es el espacio o parte del cuerpo en donde la seña es realizada por parte del emisor del mensaje.
- Orientación: hace referencia a la orientación de las palmas de las manos durante el tiempo en que se realiza la seña (arriba, abajo, al frente o a los lados).

Estas cuatro unidades léxicas mencionadas contienen un listado finito de unidades las cuales son equivalentes a los fonemas en las lenguas orales. Aun así, para la descripción de ciertas señas se hace necesario integrar una quinta unidad léxica [21].

- Rasgos No Manuales: Expresiones o movimientos faciales y del cuerpo que ocurren en el momento que se realizan las señas. Es un elemento que funciona como unidad distintiva.

Uno de los elementos importantes en el sistema de lengua de señas es el de los “clasificadores”. Los clasificadores son “unidades complejas cuya función es la de hacer una referencia anafórica en el discurso, por medio de una seña en la que sus

componentes, específicamente configuración de la mano y movimiento, representan cada uno simultáneamente una significación distinta”. Es debido a estas características que es un desafío para su traducción, ya que no existe una expresión equivalente en el idioma del país correspondiente, el cual también varía su significado según el contexto, complejizando de esta forma un registro para un diccionario [21].

Al igual que toda lengua, la lengua de señas no es universal, variando así por zonas geográficas tanto entre países y ciudades dentro de un mismo país. Entre más alejadas las ciudades estén geográficamente más notoria es la diferencia de una misma seña. También varía entre las asociaciones de sordos. Esto también ocurre en Chile, teniendo así su propio lenguaje de señas [32].

2.4. Lengua de Señas Chilena

La Lengua de Señas Chilena (LSCh) es la lengua natural y propia de las personas sordas en Chile [20]. En Chile con la promulgación de la ley 20.422 [3], desde el 3 de febrero del 2010 se reconoce la lengua de señas chilena como la lengua oficial de las personas sordas del país.

En 1926 se fundó la Asociación de Sordos de Chile (ASOCH), por Robert Kelly Gray. Esta nació por el interés de un grupo de 15 amigos sordos que se reunían en la plaza de armas de Santiago [31]. Desde ese entonces, múltiples asociaciones y escuelas de sordos han nacido en Chile para dar educación a los niños sordos del país. Una de las más importantes en la actualidad es la escuela Dr. Jorge Otte Gabler en la región metropolitana, la cual se enfoca en la interculturalidad entre personas sordas y oyentes [4].

2.5. Trabajo Relacionado

Con la llegada de dispositivos móviles inteligentes (Smartphones), han proliferado múltiples aplicaciones móviles para distintos ámbitos y necesidades de las personas como lo son educación, negocios, juegos, medicina, tiempo, viajes, entre otras categorías. Como es de esperar, se puede encontrar una gran variedad de aplicaciones enfocadas en el aprendizaje autónomo de lengua de señas a nivel internacional, con distintos métodos de aprendizaje de lengua de señas para el usuario. A continuación se presenta una lista de las más relevantes.

1. AMPDA (sordomudos): Aplicación móvil enfocada en el aprendizaje de lengua de señas americano (ASL) y lenguaje de señas española (LSE). Cuenta con abecedario dactilológico de 30 letras con su respectiva imagen, sonido y descripción, a la vez, contiene palabras predefinidas de uso cotidiano (frutas, vestimenta, colores, entre otros) las cuales al ser presionadas muestra una imagen estática de la seña que la representa. Por último, contiene un lector de palabras usando un cuadro de texto donde el usuario al ingresar palabras el dispositivo móvil reproduce el sonido en inglés o español (España) del texto escrito.

2. Sign lenguaje: Aplicación móvil enfocada en el aprendizaje de lengua de señas americano. Esta aplicación móvil utiliza videos online donde se enseña lenguaje de señas desde lo más cotidiano hasta una canción completa utilizando señas. A la vez incluye imágenes de señas del alfabeto dactilológico americano. Contiene un menú principal bastante desordenado y ambiguo, lo cual desorienta al usuario en el uso de la aplicación.

3. ASL niños: lengua de signos: Aplicación móvil enfocada en la enseñanza de lengua de señas americano a niños de 1 a 12 años, mediante un diccionario imagen seña y con juegos. Cada seña se acompaña con una imagen y un botón que reproduce la pronunciación del concepto para así estimular el habla. Contiene un límite de 21 conceptos gratis, para obtener más en necesario pagar.

4. Signslator: Aplicación móvil enfocada a la traducción en tiempo real desde un texto ingresado por el usuario a lengua de señas española. También funciona mediante voz, esto quiere decir que cuando la persona habla se realiza la traducción en tiempo real a las señas respectivas. A la vez, permite compartir las señas a través de redes sociales.

5. Sign language interpreter: Aplicación móvil enfocada en el aprendizaje de lengua de señas americano y lenguaje de señas internacional (ILS). Es un proyecto de investigación en etapa Alpha el cual utiliza reconocimiento de patrones para convertir en texto y audio correspondiente gestos vistos con la cámara del Smartphone. Actualmente implementa cinco letras (A, B, V, M y W) y se necesita tener instalado el administrador de OpenCV para ejecutar esta aplicación.

6. Signum: Aplicación móvil enfocada en la enseñanza de lengua de señas española. Algunas de sus características son el traductor de español a LSE escrita con SEA (Sistema de escritura alfabética), traducción de SMS y diccionario de señas, al cual, se le puede añadir nuevos signos al diccionario principal por parte del usuario.

7. Tablero de comunicación: Aplicación móvil enfocada en la comunicación de personas con trastornos del habla, con esta app el usuario puede expresar sus necesidades o elementos que necesita para realizar tareas cotidianas en su día a día. Incluye una sección de aprendizaje de lengua de señas la cual solo se enfoca en el abecedario dactilológico.

8. Hand Talk: Aplicación móvil enfocada a la traducción en tiempo real de un texto ingresado por un usuario a lengua de señas brasileña (Libras). La app también funciona mediante voz, esto quiere decir que cuando la persona habla se realiza la traducción en tiempo real a las señas respectivas. A la vez, utiliza videos online para reforzar el aprendizaje de palabras utilizadas cotidianamente.

9. ASL American Sign Language: Aplicación móvil enfocada en el aprendizaje de lengua de señas americano mediante el conocido juego del memorice con distintos niveles enfocado en la enseñanza del abecedario y los números del 1 al 9.

A la vez, utiliza videos online para reforzar el aprendizaje de palabras utilizadas cotidianamente.

10. SignSchool: Aplicación móvil enfocada en el aprendizaje de lengua de señas americano (ASL) donde se puede explorar un amplio diccionario con miles de signos, de los cuales solo un limitado porcentaje de estos se visualizan correctamente. Además, cada día al iniciar la aplicación se presenta una seña diferente para aprender, la cual es denominada signo del día.

11. Sign language for beginners: Aplicación móvil enfocada en el aprendizaje de lengua de señas americano. Está desarrollado solo a la enseñanza del abecedario dactilológico, donde el usuario puede ver el signo de cada una de las vocales de forma individual utilizando fotografías de una mano. A la vez, tiene un juego donde se debe adivinar que letra es la seña que se presenta en la imagen.

12. SiGame: Aplicación móvil de multilinguaje (inglés, alemán, francés y español) enfocada al aprendizaje de lengua de señas americano, lengua de señas alemán (DGS) y lengua de señas internacional (IS). Utiliza el conocido juego del memorice y un juego en donde el usuario debe adivinar qué palabra está realizando la animación en señas. La app incentiva al aprendizaje de una forma entretenida. Además, contiene un diccionario palabra - seña de conceptos y elementos de uso cotidiano.

13. Lengua de signos americana (ASL): Aplicación móvil enfocada en el aprendizaje de lengua de señas americano para niños. La app permite enseñar de manera didáctica la lengua de señas, realizando tareas como escribir con letras la palabra de la seña presentada en una imagen y viceversa, visualizar de manera directa como se deletrea la palabra utilizando el abecedario dactilológico americano de un concepto presentado. Además, incluye la opción de colorear las palabras o señas que el usuario ingresa.

14. Odontoseñas: Aplicación móvil enfocada a la comunicación con pacientes mediante lengua de señas chilena (LSCH). La finalidad de la App es facilitar la interacción a dentistas con pacientes sordos, utilizando videos con intérpretes de señas los cuales explican temas comunes del ámbito odontológico.

15. ASL Hangman: Aplicación móvil enfocada en la práctica de lengua de señas americano utilizando el clásico juego del ahorcado. Utiliza el abecedario dactilológico americano para dar vida al juego, las cuales pueden estar ordenadas alfabéticamente de arriba abajo, de derecha o izquierda, como también pueden estar ordenadas aleatoriamente.

16. BSL WordSearch: Aplicación móvil enfocada en la práctica de lengua de señas británico (BSL) utilizando el clásico juego de sopa de letras. El juego tiene dos modalidades, la primera es la forma clásica con el uso de letras. La segunda modalidad de juego es la que utiliza el abecedario dactilológico británico para dar vida al juego.

17. Dilo en señas: Aplicación móvil enfocada en el aprendizaje de lengua de señas mexicano (LSM) diseñado especialmente para niños sordos pero que toda persona puede utilizar. Consta de un juego donde se debe adivinar entre tres posibles conceptos representadas en imágenes la seña que se presenta de manera repetitiva con la utilización de un gif. El juego consta de siete categorías de elementos básicos de comunicación.

18. Mis primeros signos MINI: Aplicación móvil enfocada en el aprendizaje de lengua de señas española (LSE). Es un diccionario de conceptos básicos, los cuales se presentan en formato de video de manera online que se pueden guardar en la sección de favoritos para poder visualizarlos de manera offline.

19. Kitsord: Aplicación móvil enfocada en el aprendizaje de lengua de señas de Guatemala (Lensegua). El aprendizaje se efectúa por lecciones empezando por el abecedario. Para acceder a otras lecciones se debe obtener un cierto puntaje en las evaluaciones las cuales consisten en distintos tipos de juegos. Además, maneja estadísticas relacionadas a las evaluaciones. La aplicación aún está en desarrollo y se necesita de una cuenta para la utilización de la aplicación.

20. ASL Fingerspelling: Aplicación móvil enfocada en el aprendizaje y familiarización de lengua de señas americano mediante la memorización del abecedario y números. Para ello muestra una serie de tres señas para luego iniciar un breve

juego donde se debe adivinar a que letra o número se presenta en la imagen de la seña. Una vez que se ha considerado que el usuario a aprendido las señas de manera correcta, se pasa a mostrar tres nuevas señas las cuales se evaluarán de igual manera.

En el anexo sección A se muestran imágenes de cada una de las aplicaciones móviles del trabajo relacionado recién mencionado.

2.6. Análisis del Trabajo Relacionado

Analizando cada una de las aplicaciones relacionadas al aprendizaje de lengua de señas existentes en el mercado, podemos observar que se pueden dividir en 3 tipos: aplicaciones interactivas, diccionarios y traductores. Algunas de ellas tienen más de un tipo, tal como se presenta en la figura 2.1. De estas aplicaciones, existen online y offline, lo cual le da distintas posibilidades al usuario al momento de elegir una en específico. Otra cosa que se puede observar es que, independiente de los tipos de aplicaciones, cada una de ellas tienen distintos enfoques, como lo son para niños o para un país en específico, además del sistema operativo para el cual fueron desarrolladas.

Otro punto importante observado son los recursos que utilizan estas aplicaciones para la interacción con el usuario, las cuales son parte fundamental en aplicaciones enfocadas al aprendizaje. Así, usuarios con desconocimiento en lengua de señas, o que no saben leer y escribir como en casos de niños pequeños, logren utilizar la aplicación adecuadamente. La figura 2.2 muestra lo que necesita el usuario para lograr aprender lengua de señas satisfactoriamente en cada una de las aplicaciones analizadas.

Además de la interacción, en aplicaciones destinadas a entregar algún tipo de conocimiento al usuario, es importante la retroalimentación que ésta entrega, tanto en acciones correctas e incorrectas. Tan solo 4 de las aplicaciones vistas entregan retroalimentación de lo realizado tal como muestra la figura 2.2. También, se puede ver que el 50% utiliza categorías para facilitar la búsqueda de conceptos tales como colores, números, animales, entre otros.

Nro.	Nombre de la App	Es un juego o app. interactiva	Es un diccionario	Es un traductor	Es offline	Enfocada en los niños	Enfocada en Chile
1	AMPDA (sordomudos)		✓		✓		
2	Sign language		✓				
3	ASL niños: lengua de signos	✓	✓		✓	✓	
4	Signlator			✓			
5	Sign language interpreter			✓	✓		
6	Signum		✓	✓	✓		
7	Tablero de comunicación				✓	✓	
8	Hand talk			✓			
9	ASL American sign language	✓				✓	
10	SignSchool		✓		✓		
11	Sign language for beginners	✓	✓		✓		
12	SiGame	✓	✓		✓	✓	
13	Lengua de signos americana (ASL)		✓		✓	✓	
14	Odontoseñas						✓
15	ASL Hangman	✓			✓	✓	
16	BSL Wordsearch	✓			✓		
17	Dilo en señas	✓			✓	✓	
18	Mis primeros signos MINI		✓			✓	
19	Kitsord	✓	✓				
20	ASL Fingerspelling	✓					

Figura 2.1: Tipos y enfoques de aplicaciones móviles ya existentes en el mercado.

Nro.	Nombre de la App	Necesita saber leer o escribir	Necesita saber lenguaje de señas	Necesita oír audios o sonidos	Utiliza categorías	Entrega retroalimentación	Sistema operativo
1	AMPDA (sordomudos)	✓		✓	✓		Android
2	Sign language			✓		✓	Android
3	ASL niños: lengua de signos			✓	✓	✓	Android/IOS
4	Signlator	✓		✓			Android/IOS
5	Sign language interpreter		✓	✓		✓	Android
6	Signum	✓					Android
7	Tablero de comunicación	✓		✓	✓		Android
8	Hand talk	✓		✓			Android/IOS
9	ASL American sign language			✓	✓		Android/IOS
10	SignSchool	✓			✓		Android/IOS
11	Sign language for beginners	✓					Android
12	SiGame	✓		✓		✓	Android
13	Lengua de signos americana (ASL)			✓	✓		Android
14	Odontoseñas	✓	✓		✓		Android
15	ASL Hangman		✓				Android
16	BSL Wordsearch	✓	✓	✓	✓		Android/IOS
17	Dilo en señas				✓		Android/IOS
18	Mis primeros signos MINI	✓					Android
19	Kitbord	✓		✓	✓		Android
20	ASL Fingerspelling	✓					Android/IOS

Figura 2.2: Conocimientos y habilidades necesarios para la utilización de las aplicaciones móviles ya existentes en el mercado.

3. Diseño General de la Aplicación Móvil

En este capítulo se explica la metodología de desarrollo de software que se ha utilizado en la implementación de la aplicación móvil de autoaprendizaje de lengua de señas, el diseño del sistema y los aspectos de interfaz gráfica utilizados para esta.

3.1. Descripción General de la Aplicación Móvil

Se ha desarrollado una aplicación móvil con la cual un usuario que tenga la necesidad o quiera aprender lengua de señas chilena, podrá aprender de forma sencilla con el uso de un diccionario de señas implementado. Este diccionario está categorizado y ordenado de forma alfabética para la búsqueda rápida de conceptos. Cada seña utilizada es realizada por una persona la cual es de forma repetitiva y sin posibilidad de detener mientras el usuario permanezca en la vista del concepto seleccionado.

Al diccionario se le ha integrado un juego de adivinar la seña, la cual contiene cuatro distintas alternativas. El juego contiene exactamente las mismas categorías y conceptos utilizadas en el diccionario, potenciando así el diccionario e incentivando el uso del mismo por parte del usuario.

La aplicación móvil fue desarrollada para sistemas operativos Android, desde la API 17 (Jelly Beans) a la última versión existente a la fecha (API 26, Oreo). En relación a la interfaz, se han aplicado conceptos de diseño gráfico respetando las recomendaciones de Material Design de Google.

3.2. Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo de la aplicación móvil fue SCRUM. Esta elección se debió al tiempo previsto para la realización del proyecto, ya que se disponía de un tiempo limitado para ello. Otra consideración fue la posibilidad de posibles cambios en los requisitos durante el desarrollo del proyecto. Los requisitos recopilados fueron transformados en historias de usuario adaptándolos así a la metodología SCRUM.

El proyecto fue dividido en tres etapas, las cuales fueron tratadas como proyectos independientes. Debido a esto, la metodología seleccionada se aplicó por separado en cada una de las etapas descritas a continuación.

- Desarrollo prototipo diccionario: En primera instancia solo se había definido el desarrollo del diccionario, para lo cual se habían capturado requisitos, luego se realizó el diseño y construcción del prototipo del mismo. Al hacer un análisis del diccionario de señas por si solo y evaluar con distintos interesados, se llegó a la conclusión que por si solo, si bien era de utilidad para el aprendizaje de lengua de señas chilena, no era motivante para el usuario su constante uso. Debido a esto se tomó la decisión de implementar un juego relacionado con el tema.
- Desarrollo prototipo juego: Al tener ya un listado de interesados para el diccionario de señas, con los mismos se realizó una nueva captura de requisitos, pero ahora basado en un juego enfocado al aprendizaje de lengua de señas. Luego se realizó el diseño de este y posterior construcción del prototipo.
- Integración y aplicación de diseño gráfico: Al tener ya dos prototipos que tenían un objetivo en común (aprendizaje de lengua de señas chilena), se tomó la decisión de integrarlos en una sola aplicación. Para esto se consideraron los requisitos de ambos desarrollos, luego se realizó un nuevo diseño para luego construir el prototipo. Una vez que el prototipo funcional estuvo validado, se comenzó a trabajar en la versión definitiva del proyecto aplicando elementos de interfaz gráfica.

3.3. Diseño de la Aplicación Móvil

Esta sección indica los aspectos de diseño ocupados para la implementación de la aplicación móvil como lo son: la arquitectura del sistema, diseño de base de datos y mapa de navegación.

3.3.1. Arquitectura del Sistema

La arquitectura lógica utilizada en la aplicación móvil desarrollada está basada en el patrón de diseño modelo-vista-controlador (MVC). La aplicación móvil al estar desarrollada en Android, el patrón MVC es algo peculiar. Específicamente, vistas están creadas en XML, y cada una de ellas tiene un Activity que las gestiona [40]. Cada uno de los Activity no accede directamente al modelo de la aplicación, sino que cada uno accede a un controlador intermedio denominado “Application”, el cual se encuentra en el Manifests de la aplicación [5].

En la figura 3.1 se muestra como se ha utilizado el patrón MVC para el correcto funcionamiento de la aplicación móvil, en donde la capa “Vista” contiene nueve interfaces que el usuario observa. Cada una de las vistas tiene un “Activity Controller” asociado, los cuales están encargados de gestionar cada una de las interfaces como se mencionó anteriormente. Cada “Activity Controller” interactúa con el controlador “Application”. Esto siempre es igual en una aplicación desarrollada en Android.

Para la interacción con el modelo se ha creado un controlador específico llamado “Controlador Base de Datos” (Figura 3.1). De las nueve vistas desarrolladas tan solo seis de ellas necesitan interactuar con el modelo a través de sus respectivos activities para presentar o mostrar información al usuario, por lo cual solo los Activity de cada vista interactúa con “Controlador Base de Datos”. Las tres vistas que no requieren acceder al modelo (Splash, Menú Principal y Juego Terminado) tan solo interactúan el controlador “Application” como se puede observar en la figura 3.1, ya que sus respectivos datos e información nunca varían y se han asignado mediante código XML.

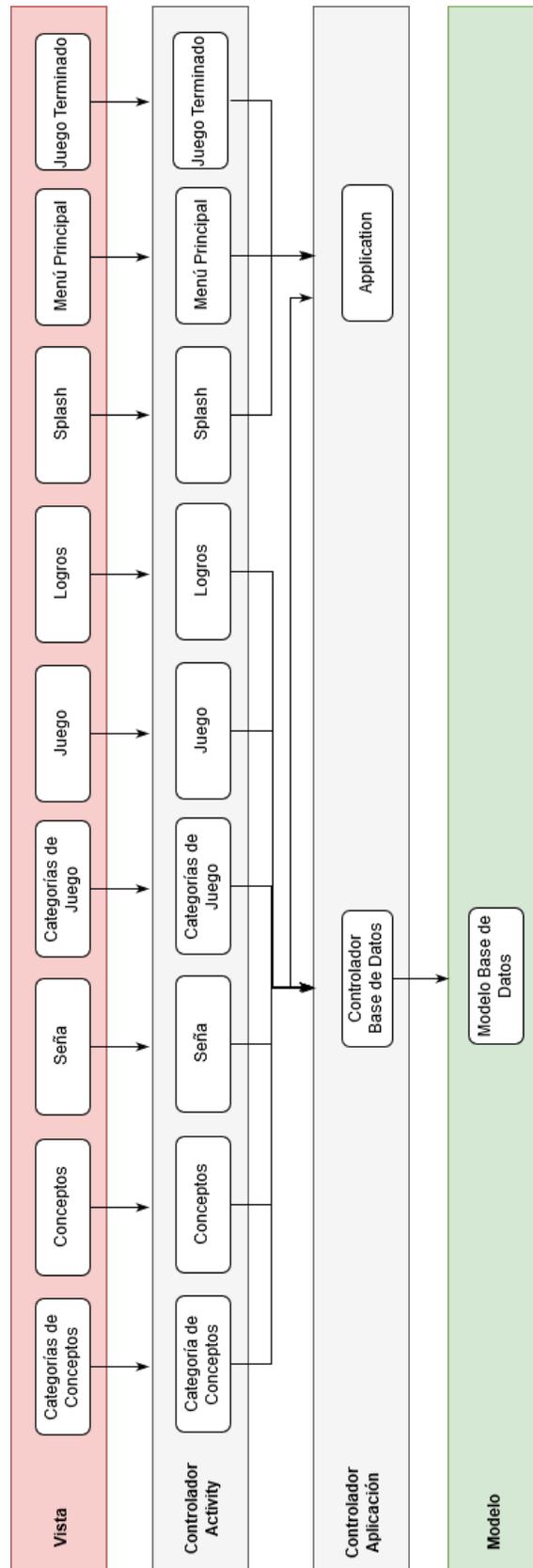


Figura 3.1: Arquitectura lógica de la aplicación móvil.

3.3.2. Diseño de Base de Datos

Para el funcionamiento de la aplicación móvil se han identificado dos entidades, Categoría y Concepto. Una categoría contiene 1 o muchos conceptos, pero un concepto solo pertenece a una categoría como se observa en la figura 3.2.

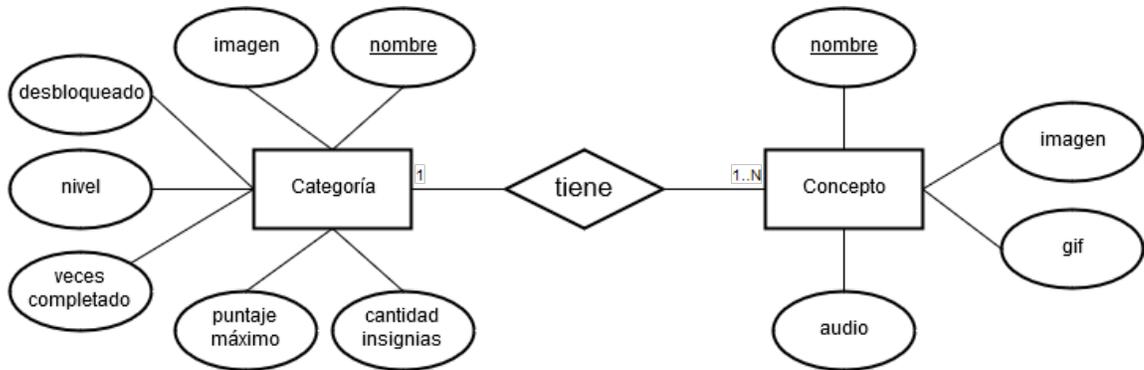


Figura 3.2: Modelo entidad relación para la base de datos de la aplicación móvil.

A continuación se menciona el uso de cada uno de los atributos de la entidad Concepto.

- El atributo nombre es un String con el nombre de cada una de los conceptos del sistema. Además, es utilizado como identificador.
- El atributo imagen es un String con el nombre de la imagen que representa cada concepto.
- El atributo gif es un String con el nombre de la animación de la seña de cada concepto.
- El atributo audio es un String con el nombre del audio a reproducir de cada concepto.

A continuación se menciona el uso de cada uno de los atributos de la entidad Categoría.

- El atributo nombre es un String con el nombre de cada una de las categorías del sistema. Además, es utilizado como identificador.

- El atributo imagen es un String con el nombre de la imagen que representa cada categoría.
- El atributo desbloqueado es un valor booleano utilizado para verificar si las categorías están habilitadas para jugar o no.
- El atributo nivel nos indica la profundidad de cada una de las categorías en el juego. Es utilizado para verificar cual categoría se debe desbloquear y cual no.
- El atributo veces completado es utilizado para ver cuántas veces el jugador a finalizado un juego sin equivocarse, de esta forma podemos saber cuándo otorgar un logro al usuario por categoría.
- El atributo puntaje máximo almacena la puntuación máxima obtenida por el usuario durante sus juegos.
- El atributo cantidad insignias es el número máximo de manitos obtenidas por el jugador en la categoría asociada.

3.3.3. Mapa de Navegación

La navegación del diccionario de señas realizado consta de 9 vistas como se muestra en la figura 3.3. La primera vista que el usuario verá es el lanzador de la aplicación o “Splash”, desde la cual se da el paso a la vista “Menú Principal”, la cual se integró para una correcta convivencia entre el Diccionario y el Juego. Desde el “Menú Principal” no es posible regresar al “Splash” pero se puede avanzar en 3 caminos distintos (“Categorías de Conceptos”, “Categorías de Juego” y “Logros”) de los cuales se puede regresar a esta vista.

Al acceder a “Categorías de Conceptos” es posible avanzar a una nueva vista la cual contiene los conceptos de una categoría seleccionada llamada “Conceptos”, desde la cual es posible volver a la vista “Categorías de Conceptos” y a la vez, se puede avanzar a una vista denominada “Seña”, la cual contiene la traducción a lengua de señas de un concepto seleccionado. Desde la vista “Seña” solo es posible volver a la vista “Conceptos”.

El segundo camino desde “Menú Principal” es avanzar a “Categorías de Juego” la cual contiene las mismas categorías utilizadas en el diccionario. Desde esta vista es posible volver a “Menú Principal” ó avanzar a la vista “Juego”. Desde el “Juego” es posible regresar a “Categorías de Juego” en caso de que el usuario lo desee, en caso de que el usuario termine una ronda de juego este avanza a la vista “Juego Terminado”. Desde “Juego Terminado” el jugador tendrá la opción de volver a jugar, accediendo así a la vista “Juego”. Mientras que, si el jugador opta por jugar en una categoría distinta a la seleccionada tendrá la opción de volver a “Categorías de Juego” tal como se presenta en la figura 3.3.

La tercera opción que tiene el usuario desde la vista “Menú Principal” es la de ingresar a la vista “Logros” la cual contiene ilustraciones gráficas de los logros obtenidos por el usuario y desde la cual no se puede ingresar a otra vista de la aplicación.

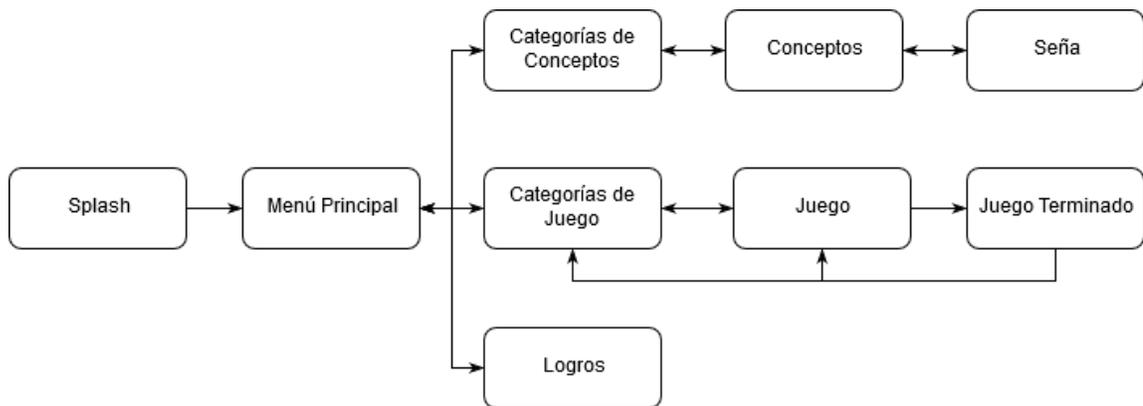


Figura 3.3: Mapa de navegación de la aplicación móvil.

3.4. Elementos de Diseño de Interfaz Gráfica

La interfaz de una aplicación es como la ropa que viste una persona para salir a la calle. Es también la capa que hay entre el usuario y el corazón funcional de la aplicación, el lugar donde nacen las interacciones [26].

La interfaz gráfica está compuesta principalmente por botones, gráficos, íconos y fondos, que tienen una apariencia visual diferente en cada uno de los sistemas ope-

rativos, porque Android, iOS y Windows Phone tienen su propia forma de entender el diseño. Interpretar la personalidad del sistema operativo Android y aportar una visión propia de estilo y diseño es lo que se presenta a continuación. Para conseguir que la aplicación, además de ser fácil de utilizar, sea distinta a las demás y tenga una coherencia visual [26].

3.4.1. Color

Al diseñar una app se debe considerar el o los colores que está utilizando, ya que, su uso abarca fondos, textos, encabezados, botones y otros elementos que componen la interfaz. Los colores son una forma de comunicar y transferir emociones e ideas al usuario, ya que cada uno tiene diferentes significados, es por eso que se deben emplear de forma cuidadosa [26].

Debido a la gran cantidad de colores a utilizar en la aplicación, se consideró utilizar una tetrada de colores. En base al esquema de tetrada que se presenta en la figura 3.4, se trabajó con paletas de colores similares, los cuales son recomendados por el sitio oficial de Material Design de Google.



Figura 3.4: Esquema de tetrada de colores.

El color principal utilizado en las vistas de la aplicación móvil son la variedad de tonalidad azul descritos en el cuadro 3.1. Esto por ser un color que llama a la tranquilidad de las personas y otorgar la sensación de confianza y seguridad, además de serenidad y paz, aumentando la productividad. La aplicación al tener bastante contenido visual (imágenes, gif, botones, entre otros), un fondo levemente oscuro ayuda a resaltar cada uno de los elementos, debido a que es un color que permite una gran cantidad de combinaciones [6] [7].

El color naranja refleja emoción, entusiasmo y calidez siempre de una forma confiable. Suele utilizarse en productos relacionados al entretenimiento. Al ser un color demasiado llamativo, se optó como alternativa utilizar el color ámbar, que es similar,

no tan encendido y que con alta exposición no satura las vistas [6] [7].

Nombre	Identificador	Código
Azul	Blue300	#64b5f6
	Blue400	#42a5f5
	Blue500	#2196f3
	Blue700	#1976d2
	Blue900	#0d47a1
Morado	PurpleA200	#e040fb
Verde	Green500	#8bc34a
Ámbar	Amber400	#ffc28
	Amber600	#ffb300
Naranja	OrangeA400	#ff9100
Gris	Grey400	#bdbdbd
Blanco	White	#ffffff
Negro	Black	#000000

Cuadro 3.1: Colores utilizados en la aplicación móvil.

El color verde transmite generosidad y esperanza. Está asociado a mensajes de éxito y confirmación de una acción realizada correctamente. En marketing es utilizado para serenar al cliente. Es principalmente utilizado en botones de confirmación de los diálogos implementados en la aplicación [26] [7]. Además, se utiliza en las ilustraciones creadas para las categorías “abecedario” y “números”.

El color morado está relacionado al éxito y sabiduría, que en tonos oscuros transmite sofisticación y poder. Es un color complicado de combinar, por lo cual se ha utilizado tan solo una vez. Al estar relacionado al éxito, se ha usado a lo que hace relación a los logros obtenidos con el usuario como se podrá observar en el Capítulo 4.

El color gris generalmente se utiliza para indicar que los elementos están deshabilitados o bloqueados para su utilización, apoyado por transparencias. De esta forma, se le indica al usuario que para acceder al contenido de ciertos elementos deberá cumplir con ciertos requisitos. En nuestro caso, estos requisitos corresponden a las reglas de juego descritas en la sección 5.4.5.

3.4.2. Tipografía

Independiente del contexto de una aplicación, conseguir que el usuario logre leer de manera correcta y clara los textos es parte fundamental para generar una buena experiencia y no obligar al usuario a realizar un esfuerzo para entender el contenido. En este sentido la fuente, tamaño, color y contraste visual con el fondo son parte importante de la tipografía. Todo esto es tan importante como lo son otros elementos visuales incorporados en la interfaz [26].

Tamaño

Los Smartphones, al tener una pantalla más pequeña que los tablets suelen utilizarse a una distancia menor del ojo del lector, lo cual permite un menor tamaño en la tipografía. Esto no significa que todo debe ser pequeño ya que puede perjudicar la lectura del usuario [26].

El tamaño tipográfico en Android se mide en SP (Scaled Pixels), lo cual modifica la escala de las fuentes dependiendo al tamaño de la pantalla del usuario. Los tamaños utilizados en la aplicación desarrollada varían entre 12sp (texto muy pequeño) y 22sp (texto grande) como se puede apreciar en la figura 3.5. Dependiendo de los elementos, la orientación y las jerarquías de cada una de las vistas existentes, se aprovecha de manera correcta el área [26].

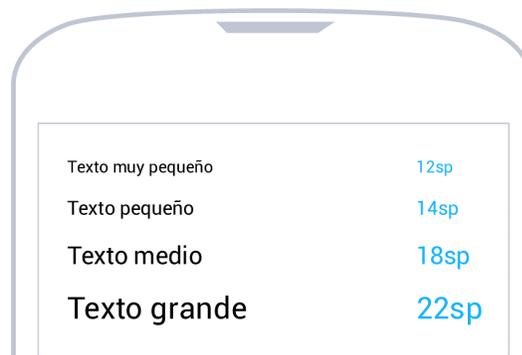


Figura 3.5: Diferentes tamaños de fuentes en Android.

Fuentes

Al utilizar textos de tamaño pequeño en la aplicación, se debe emplear una fuente legible, o sino el usuario no lograra leer correctamente las palabras. De la gran variedad de fuentes existentes, en la aplicación se utilizan tres:

Delicia Melted: Es una tipografía con rasgos derretidos, creada por Gabriel Espinoza. pensada para funcionar en el mundo del chocolate. Es una fuente con rasgos de serifa redondeada, lo cual la hace agradable a la vista en breves presentaciones [8]. Esta fuente se utiliza exclusivamente en el texto del nombre de la aplicación.

Nunito: Es una fuente sans-serif similar a Roboto (fuente por defecto de Android) con líneas finas y terminaciones redondeadas bien balanceadas pensada para pantallas, creada por Venon Adams. Al manejar tamaños pequeños de tipografías, Nunito en su versión Bold facilita la lectura de textos al usuario logrando una mayor legibilidad, la cual al ser con terminaciones redondeadas es agradable a la vista [9] [10]. Esta fuente es utilizada en cada una de las vistas de la aplicación.

Roboto: Es una fuente sans-serif creada por Christian Robertson que presenta curvas amistosas y abiertas, permitiendo que las letras se asienten a su ancho natural, haciendo que la lectura sea más natural para el usuario. Roboto es la fuente por defecto de Android desde su versión Ice Cream [11] [12]. Esta fuente es utilizada en los distintos diálogos de la aplicación móvil.

Color

Para una correcta legibilidad del texto, el color de este es fundamental. En la aplicación existen 2 colores relacionados a los textos (Blanco y Negro).

El color de los textos será blanco cuando estén posicionados sobre el color de fondo de la aplicación (Blue500). Material Design recomienda una opacidad de 100 % para los textos principales y un 70 % para los secundarios, mientras que para textos deshabilitados este debe ser del 50 % [13]. El color blanco en los textos tiene una opacidad mínima de 97 % sobre el fondo elegido, siendo el color con mejor porcentaje para entregarle una mayor legibilidad al usuario (Figura 3.6). En el caso de CardViews y botones los textos también serán blancos, estandarizando así el color de los textos de cada una de las vistas con fondo Blue500.



Figura 3.6: Opacidad tipografía.

Material Design de Google menciona que sobre fondos claros la opacidad en los textos principales debe ser de al menos un 87 %, para secundarios de 54 % mientras que para textos deshabilitados debe ser de 38 % [13]. Debido a esto, en textos posicionados sobre un fondo de color blanco como lo es en el caso de diálogos, el color de la tipografía será negro, el cual posee una opacidad de 100 % posicionado en el color blanco.

3.4.3. Elementos Multimedia

Uno de los puntos importantes a considerar es el tipo o formato de cada uno de los elementos presentes en la aplicación, las cuales se presentan a continuación.

- **Sonido:** Los audios a utilizar en cada concepto son de extensión mp3. Para esto se usarán audios de google translate con la voz del idioma español utilizada por dicha plataforma.
- **Imágenes:** La totalidad de las ilustraciones e iconos utilizados en la aplicación móvil son vectoriales y de extensión png. Estas imágenes serán dibujos representativos de fácil reconocimiento.

- Imagen repetitiva: Se utilizará un Gif, el cual se repetirá constantemente sin que el usuario tenga la posibilidad de detenerlo. Con esto, el usuario podrá dejar el dispositivo en una superficie y poder imitar las señas sin necesidad de presionar un botón constantemente para repetir la seña.

3.4.4. Componentes de Interfaz

Botones

Los botones son los encargados de comunicar una acción a ocurrir en el momento en que el usuario interactúe con él. Ellos pueden presentar texto o imágenes [14]. Hay dos tipos de botones: Button e ImageButton.

Button: Solo contienen textos. Su color de fondo el del texto contenido se puede modificar. En la aplicación móvil desarrollada se utilizan botones en diálogos para tomas de decisión por parte del usuario, además de confirmar y cancelar acciones realizadas. Los tamaños de los textos contenido en ellos son de 16sp, centrados tanto horizontal y vertical. Mientras que, las esquinas serán redondeadas con un radio de 14dp.

En el caso de estar centrados, el tamaño de estos será del ancho del dialogo generado (figura 3.7) descontando 16dp (densidad de pixel) desde el borde derecho e izquierdo del dialogo.



Figura 3.7: Ejemplo de botones centrados en un diálogo.

En caso de existir 2 botones a la misma altura(figura 3.8), se ha asignado un espacio centrado horizontalmente entre ellos distanciándolos entre si por 16dp, por lo que, el ancho de ellos será desde la separación central hasta los bordes respectivos del dialogo generado. Al igual que en el caso anterior, la distancia será de 16dp (densidad de pixel) desde el borde derecho e izquierdo del dialogo según sea el caso.



Figura 3.8: Ejemplo de botones a una misma altura en un diálogo.

En ambos casos los botones estarán a una distancia de 16dp del borde inferior del dialogo generado y a 16dp del elemento superior a ellos que contenga un dialogo, como por ejemplo un texto.

ImageButton: Son botones contenedores de imágenes que además pueden recibir un color de fondo. El tamaño de ellos será dependiendo de cada una de las vistas. Las imágenes en ellos siempre estarán centradas y a una cierta distancia de los bordes como se presenta en el cuadro 3.2. Además de tener colores de fondo que al ser presionados variarán su color para entregarle al usuario información de manera visual de que el elemento fue seleccionado. La variación de color de los botones de describen en el cuadro 3.3.

				Distancias de las imagenes a los bordes del botón			
Vista	Lugar	Ancho	Alto	Superior	Inferior	Derecho	Izquierdo
Conceptos	Imágenes de conceptos	96dp	96dp	8dp	8dp	8dp	8dp
Diccionario	Reproducción de sonido	40dp	40dp	8dp	8dp	8dp	8dp
Juego	Imágenes de conceptos	104dp	104dp	12dp	12dp	12dp	12dp
Juego terminado	Toma de decisión del usuario	96dp	96dp	8dp	8dp	8dp	8dp

Cuadro 3.2: Descripción de ImageButton utilizados.

Botón con imagen	Color botón normal	Color botón presionado
Imagen de conceptos	Blue300	Blue400
Reproducción de sonido	Amber300	Amber400
Imagen de conceptos	Blue300	Blue400
Toma de decisión del usuario	Blue300	Blue400

Cuadro 3.3: Colores de fondo utilizados en ImageButton.

Cada ImageButton utilizado es circular, por lo cual, se han creado archivos XML para crear el diseño de estos, el cual se le pasa como color de fondo a cada ImageButton como se presenta en la imagen 3.9.



Figura 3.9: Ejemplo de ImageButton circular con concepto manzana.

Cabe destacar que tanto Buttons e ImageButtons tendrán una elevación de 4dp, presentando así un sombreado a su alrededor entregando la sensación de que el componente está elevado sobre el fondo.

CardViews

Con la llegada de Android 5.0 Lollipop apareció un nuevo componente llamado CardView. Este es el elemento visual proporcionado por Google para la implementación de tarjetas de información de forma sencilla [15].

Para trabajar y hacer uso de CardView, se ha cargado al proyecto la siguiente dependencia.

```
compile 'com.android.support:cardview-v7:26.1.0'
```

En la aplicación desarrollada las tarjetas son utilizadas con 2 objetivos. El primero es el de contenedor de información visual (imágenes y texto) de fácil reconocimiento. El segundo es informar al usuario de forma visual que dentro de cada tarjeta existe un conjunto de elementos que puede explorar para obtener información que busca o requiere conocer, en nuestro caso relacionado a la lengua de señas chilena.

En la aplicación se utilizan 3 tipos de tarjetas personalizadas. El primer tipo de tarjeta se encuentra en la vista Menú Principal, la cual con un estilo alargado

contiene una imagen ubicada al costado izquierdo seguido de un texto a la derecha de la misma como se muestra en la figura 3.10.

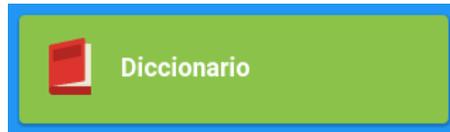


Figura 3.10: Ejemplo de tarjeta utilizada en Menú Principal.

El segundo tipo de tarjeta (figura 3.11) se encuentra en la vista Categorías de Conceptos. Estas tarjetas contienen una imagen ubicada al costado izquierdo. En la zona inferior se presenta el nombre de la categoría que contiene un grupo de conceptos. Aquí el texto está centrado a su Label, el cual utiliza el ancho del CardView el cual es utilizado de forma transparente que es lo recomendado por Material Design de Google [16].



Figura 3.11: Ejemplo de tarjeta utilizada en Categorías de Conceptos.

El tercer tipo de tarjeta utilizada se encuentra en la vista Categorías de Juego, similar a la diseñada para la vista Categorías de Conceptos en su estilo. La diferencia se encuentra que aquí se ha decidido presentar información sobre las insignias que el jugador ha obtenido en la categoría. Esta información se presenta como imágenes de “Manitos” en donde una manito de color verde representa una insignia obtenida por el usuario, mientras que, una manito con tan solo su borde y sin color de relleno representa una insignia a obtener. Estas imágenes se encuentran ubicadas al lado derecho de cada tarjeta como se muestra en la figura 3.12.

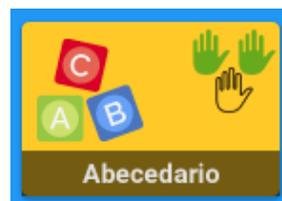


Figura 3.12: Ejemplo de tarjeta utilizada en Categorías del Juego.

Cada tarjeta utilizada tiene una elevación de 4dp, presentando así un sombreado a su alrededor entregando la sensación de que el componente está elevado sobre el fondo. Además, las esquinas son redondeadas como lo indica Material Design de Google [16]. En nuestro caso se han redondeado las esquinas en 4dp.

Otro aspecto utilizado en los CardView es el efecto Ripper el cual se puede observar cada vez que una tarjeta es seleccionada por el usuario.

Diálogos

Los diálogos son los encargados de informar a los usuarios sobre sucesos o tareas específicas sobre una acción realizada. Estos pueden contener información crítica (en forma de texto, imagen u otro tipo de elemento) o requerir decisiones. Un diálogo genera interrupción en las tareas por lo cual deben ser utilizados con moderación [17].

Se han creado diálogos personalizados para entregar información al usuario en acciones que requieran de ciertos sucesos o acciones previas, o para informar de aspectos que no son presentados de forma evidente en las vistas. La estructura o forma base de los diálogos (figura 3.13) está constituido como se describe a continuación.

El borde (superior, inferior, lateral derecho y lateral izquierdo) de cada diálogo utilizado en la aplicación es de un color que contraste correctamente con el fondo del diálogo. Cada borde será de un grosor de 4dp. El borde superior e inferior abarcan el ancho máximo permitido por Android dependiendo del modelo y marca del dispositivo móvil. Mientras que los bordes laterales serán de altura dinámica (variarán dependiendo de los elementos contenidos en el diálogo). La distancia entre el borde y el elemento más cercano a ellos será de 16dp.

Las etiquetas (labels) al interior de los diálogos tendrán una altura dinámica, adecuándose así al contenido del texto que se le otorga para cada situación (solo una línea o más). El ancho de los labels será del ancho del diálogo descontando 16dp (densidad de pixel) desde el borde lateral derecho e izquierdo creados en el diálogo. Dependiendo del caso, el texto en su interior será normal o en negrita. Mientras que, el texto de cada uno de ellos será de un tamaño de 16sp.

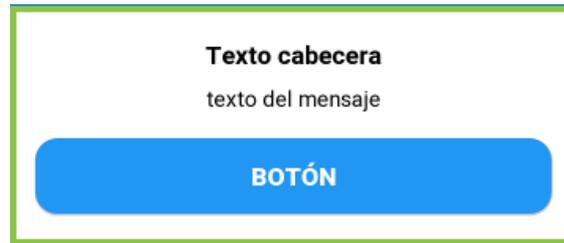


Figura 3.13: Ejemplo de dialogo base utilizado en la aplicación.

4. Diccionario de Señas

4.1. Motivación

La utilización de un diccionario como bien lo dice, ayuda a la dicción de las personas como al estudio de un segundo idioma. Con un diccionario una persona puede mirar el significado de una palabra, comprobar la ortografía de ésta, encontrar una traducción, comprobar la pronunciación, entre otros. Por lo cual, en su rol social puede otorgar autenticidad a la lengua, de tal manera que lo que contiene es considerado como perteneciente a su sistema.

Desde el comienzo de los estudios sobre las lenguas de señas, fueron apareciendo simultáneamente manuales o diccionarios que recogían colecciones de señas de distintas comunidades de sordos [20]. El primer diccionario de lenguaje de señas fue escrito por William Stokoe en 1965 el cual estaba enfocado en el lenguaje de señas americano (ASL) [20]. Stokoe es considerado el primer lingüista en interesarse en estudiar la lengua de señas. Desde ese entonces, los estudios sobre el tema comenzaron a intensificarse, surgiendo así diccionarios y guías sobre el tema en todo el mundo.

A dictionary of american sign language on linguistic principles [23] fue el primer diccionario de lengua señas creado por William Stokoe como se menciono anteriormente. Pero no ha sido el único, con los años cada país ha desarrollado sus propios diccionarios de lengua de señas como lo es en el caso de México, donde en el año 2011 se lanzó el diccionario de signos denominado “Manos con voz: diccionario de lengua de señas mexicana” [27] el cual contiene más de 1100 palabras distribuidas en 15 categorías.

En Chile, en el año 2009, el Ministerio de educación (Mineduc) y la Universidad Metropolitana de Ciencias y Educación (UMCE) lanzan el primer diccionario oficial de lengua de señas chilena (LSCH) en formato de papel, el cual consta de más de 3.000 señas distribuidas en 2 tomos. El diccionario recolecta las señas a nivel nacional y ha sido constantemente actualizado. La última versión data del año 2016 y se puede descargar desde el sitio oficial del Mineduc en formato pdf [20].

A continuación se describen algunas características de la última versión del diccionario de lengua de señas chilena.

Las imágenes presentadas son fotografías en blanco y negro de una persona realizando las señas, en donde, los movimientos de manos, dedos, brazos y otras partes del cuerpo que son necesarias para realizar ciertas señas, son representadas mediante simbología. Este diccionario posee múltiples desventajas, una de ellas, es que al contener imágenes en blanco y negro varias de las simbologías se pierden entre el fondo utilizado y la persona. Otro punto en contra, es el manejo de las señas con múltiples movimientos, las cuales en una fotografía dificulta el entendimiento de estas y replicarlas sin ayuda de una persona que posea conocimiento en lengua de señas es difícil. Esto se puede ver en la figura 4.1, en donde se observa que la seña del concepto “adolescente” consta de 2 pasos, los cuales tienen múltiples simbologías.



Figura 4.1: Concepto adolescente en lengua de señas chileno.

La UMCE ha elaborado una versión digital de un diccionario de LSCH con el apoyo y financiamiento otorgado por SENADIS, teniendo como base el diccionario creado por el Mineduc [18]. Esta nueva versión incorpora expresiones de uso cotidiano, incorporando las variaciones de los conceptos de algunas regiones del país tales como Tarapacá, Biobío y Valparaíso. El diccionario se presenta tanto por orden alfabético como por orden temático además de poseer un buscador. Las señas son presentadas en videos de no más de 5 segundos, de manera que la seña solo se presenta una vez. Para volver a ver la seña, se debe volver a cargar el video nuevamente. Además de la seña del concepto seleccionado, el usuario también puede ver la definición del concepto, al igual que sus sinónimos, antónimos, categoría a la cual pertenece y la traducción en inglés de la palabra. Uno de los problemas de la página (diccionariodesenas.umce.cl) es que varios de los videos no están disponibles.

El diccionario digital creado por UMCE no es el único. La Universidad Austral de Chile con sede en Puerto Montt también ha creado uno propio, con el objetivo de que las personas puedan aprender o reforzar la lengua de señas chilena [19]. Fue creado en 2012 y fue actualizado hasta el año 2013. Similar al realizado por la UMCE, el diccionario cuenta con una gran variedad de palabras organizadas en categorías, donde, cada uno de los conceptos son presentados en videos de no más de 5 segundos. Este diccionario a diferencia del realizado por la UMCE solo posee señas utilizadas en la Región de Los Lagos.

4.2. Requisitos

A continuación se presenta una serie de requisitos recopilados producto de reuniones con diversas personas interesadas en el diccionario de señas digital. Dentro de estas personas se encuentran:

- Pilar Castro Hernández, directora del Centro Educativo Integral de Curicó.
- Rodrigo Torres Arenas, fonoaudiólogo del Centro Educativo Integral de Curicó.
- Exequiel Plaza Taucare, director de escuela de fonoaudiología de la Universidad de Talca.

- Fernanda Gaete Flores, estudiante de Pedagogía en Educación Diferencial de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación y sorda de nacimiento.

Los requisitos descritos en el cuadro 4.1 están presentadas como historias de usuario de la siguiente manera:

Como (rol) quiero (algo) para poder (beneficio).

Requisitos	
RD1	Como Usuario quiero un diccionario para el autoaprendizaje de la lengua de señas chilena.
RD2	Como Usuario quiero que el diccionario esté categorizado para facilitar la búsqueda de conceptos.
RD3	Como Usuario quiero que el diccionario sea de imagen - seña para facilitar el aprendizaje de niños que no sepan leer.
RD4	Como Usuario quiero que el diccionario contenga como texto el nombre del concepto para incentivar el aprendizaje de la lectura.
RD5	Como Usuario quiero que el diccionario contenga un audio que reproduzca el concepto para poder incentivar el habla.
RD6	Como Usuario quiero que la seña sea repetitiva y sin posibilidad de detenerla para observar constantemente la forma en que se realiza del concepto seleccionado.
RD7	Como usuario quiero que la imagen de la seña se expanda para poder visualizar correctamente la seña.
RD8	Como usuario quiero que las imágenes de alimentos incluyan un símbolo para poder ver si es saludable o no.

Cuadro 4.1: Requisitos solicitados.

4.2.1. Categorías y Conceptos

Para facilitar la búsqueda de los conceptos o términos que desea visualizar el usuario, el diccionario considera 8 categorías de conceptos (abecedario, acciones, alimentos, colores, cuerpo, números, sentimientos y vestimenta). La mayoría de las categorías incluye 10 conceptos. Tan solo la categoría “Abecedario” contendrá una

mayor cantidad de conceptos asociados, contando así con las 27 posiciones de mano con que está compuesto el alfabeto dactilológico chileno. Esto se debe a que las personas sordas utilizan este alfabeto para deletrear palabras que no tienen una señal convencional. Por ejemplo, nombres propios, siglas, lugares y neologismos en LSCh que con el tiempo pueden llegar a convertirse en nuevas señas.

En el cuadro 4.2 se presentan las categorías y conceptos asociados a cada una de ellas, los cuales fueron validados por profesionales del área de la psicología y fonoaudiología del Centro Educativo Integral de Curicó.

Categorías	Conceptos
Abecedario	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, Ñ, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z.
Acciones	Bañarse, Beber, Cepillar los dientes, Comer, Dormir, Ir, Jugar, Querer, Recortar, Salir.
Alimentos	Agua, Arroz, Carne, Dulce, Leche, Manzana, Pan, Plátano, Sopa, Tallarines.
Colores	Amarillo, Azul, Blanco, Café, Morado, Naranja, Negro, Rojo, Rosado, Verde.
Cuerpo	Boca, Brazo, Cabeza, Diente, Mano, Nariz, Ojo, Oreja, Pierna, Pies.
Números	Uno, Dos, Tres, Cuatro, Cinco, Seis, Siete, Ocho, Nueve, Diez.
Sentimientos	Aburrido, Amor, Dolor, Enfermo, Enojado, Feliz, Miedo, Nervios, Triste, Vergüenza.
Vestimenta	Bufanda, Calcetines, Camisa, Chaleco, Gorro, Guantes, Pantalón, Polera, Vestido, Zapatillas.

Cuadro 4.2: Categorías y conceptos...

Al hacer un análisis de los conceptos de alimentos mencionados en el cuadro 3.2, solo uno de los conceptos es considerado como no saludable. Los “Dulces” por su alto contenido en azúcares y calorías se le han integrado los sellos utilizados por el ministerio de salud para el etiquetado de alimentos (requisito RD8), tal como se puede apreciar en la figura 4.2.



Figura 4.2: Imagen del concepto “Dulces” de la categoría alimentos.

4.3. Vistas

A continuación se hace una descripción de cada una de las vistas que tienen relación con el diccionario de señas desarrollado.

4.3.1. Splash

Una primera impresión tiene mucho valor en la vida de las personas, lo mismo se puede decir de las aplicaciones móviles, donde la primera impresión está dada por la pantalla principal denominada Splash, esta vista se presenta por una breve cantidad de tiempo solo al iniciar la aplicación dando la impresión de que está es rápida y sensible. Sus elementos son los primeros que verá el usuario antes de comenzar a utilizar realmente la aplicación, he ahí su importancia para comenzar con el pie derecho [26].

Al ser una pantalla que se presenta un par de segundos, el lanzamiento de la aplicación debe proporcionar al menos un elemento para mejorar la experiencia del usuario, los cuales pueden ser el nombre de la aplicación, un lema en caso de que exista, una imagen, versión de la aplicación u otros elementos que se consideren necesarios. La intención es mejorar la percepción que tiene el usuario sobre la aplicación [26].

Considerando lo descrito, el Splash de la aplicación contiene una imagen que representa el logo de la aplicación con un tamaño de 192dp de ancho y 192dp de alto. También contiene el nombre de la aplicación con un tamaño de letra de 32sp. El conjunto de ambos (logo y nombre de la aplicación) se presenta centrado en la vista tal como se puede observar en la figura 4.3. Esta vista se presenta por tres

segundos al usuario. En cuanto a la orientación, esta es de forma vertical (portrait) en Smartphones, a diferencia de las aplicaciones desarrolladas para Tablets las cuales tienen una versión vertical y horizontal (landscape) [29].



Figura 4.3: Vista Splash.

4.3.2. Menú Principal

Es la vista encargada de presentar las opciones para acceder al diccionario, al juego o a los logros adquiridos por un usuario (figuras 4.4 y 4.5). Este menú tiene la función de puente entre ambas opciones para así lograr una correcta convivencia dentro de la aplicación. Estas alternativas están presentes en un CardView para cada caso. Los CardViews están posicionados en la parte inferior de la vista, ya que es donde el usuario tiene una mayor facilidad de alcanzar con sus dedos pulgares los elementos a seleccionar.

La tarjeta “Logros” está a 32dp de distancia del margen inferior de la vista en la versión portrait y a 16dp en la versión landscape. Entre cada una de las tarjetas existe una distancia de 8dp, y cada uno de estos están a 24dp de distancia de los bordes laterales en la orientación portrait. Por otro lado, en la orientación landscape están centrados verticalmente con un ancho de 320dp.

El color de cada tarjeta no es al azar. Como se explicó en la sección 3.4.1, cada color tiene un significado. En base a eso para la tarjeta de “Diccionario” se utilizó el color verde, para entregarle al usuario la confianza de seleccionarla para que revise las señas. Mientras que, para “Juego” se le asignó el color naranja que se asocia al entretenimiento, generando así el entusiasmo por parte de las personas. Por último “Logros” utiliza el color morado, que al estar relacionado al éxito, al usuario se le da a entender de forma inconsciente que aquí verá reflejado su sabiduría al practicar y aprender señas.

Otro elemento gráfico integrado en esta vista es el logo de la aplicación y su nombre en la versión portrait (figura 4.4). Estos están ubicados en la parte superior, entregando al usuario la idea de que aplicación está utilizando, además de no desperdiciar espacio en la sección superior. En la orientación landscape al tener una altura menor tan solo se ha agregado el nombre de la aplicación (figura 4.5).



Figura 4.4: Vista Menú Principal en orientación portrait.

Cada uno de los textos de las tarjetas es de 18sp en la vista portrait, mientras que para la versión landscape se le asignó un tamaño de 16sp. Mientras que, para el

texto con el nombre de la aplicación se decidió asignarle un tamaño de 24sp.



Figura 4.5: Vista Menú Principal en orientación landscape.

4.3.3. Categorías de Conceptos

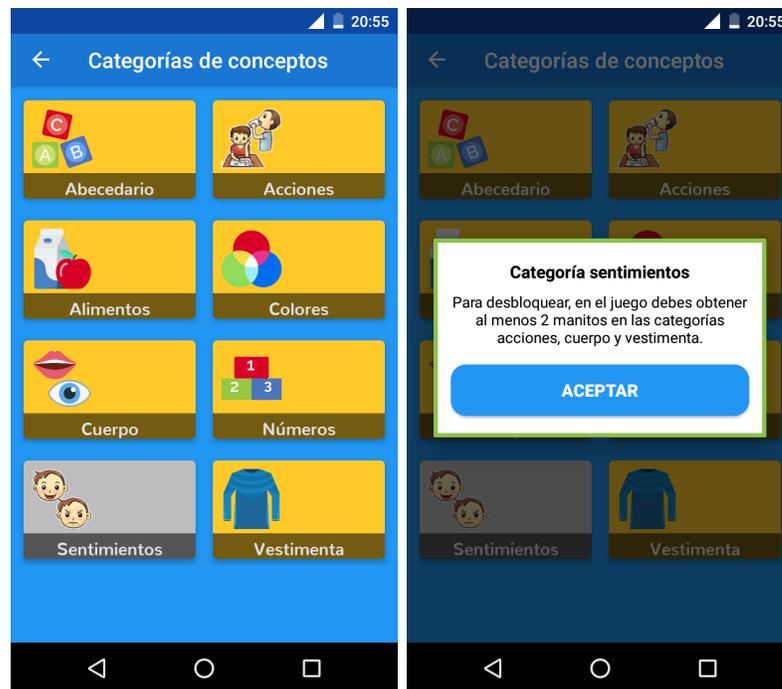
Considerando el requisito RD1, se ha diseñado una vista que contenga las categorías de conceptos mencionadas en el apartado 4.2.1, las cuales se presentarán en orden alfabético, posicionadas de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. Cada una de las categorías está representada con una tarjeta. Cada tarjeta contiene una ilustración al costado izquierdo que representa a la categoría. También posee el nombre de la categoría con un tamaño de 16sp como se muestra en las figuras 4.6(a) y 4.7.

En orientación portrait (figura 4.6) cada una de las tarjetas está a una distancia de 8dp de los bordes laterales de la vista, mientras que entre CardView de una misma altura horizontal (“Abecedario” y “Acciones” por ejemplo) la distancia también es de 8dp. Por otro lado, la distancia de una categoría ubicada debajo de otra es de 16dp.

En orientación landscape (figura 4.7) se posicionó una tarjeta centralizada a la orientación horizontal, desde donde las dos tarjetas de sus costados están a una distancia de 16dp de ella. Mientras que la distancia de una categoría ubicada debajo de otra es de 16dp.

En cuanto a los colores, una tarjeta de color ámbar es una categoría a la cual el usuario tiene acceso, mientras que una tarjeta de color gris es una categoría bloqueada, la cual para acceder se debe cumplir con una serie de condiciones que se describen en el capítulo 5. Al seleccionar una categoría “Bloqueada” se desplegará

un diálogo que indica que debe realizar el usuario para habilitar y acceder a la categoría seleccionada. En la figura 4.6(b) se puede observar un diálogo en cual indica que para seleccionar la categoría “Sentimientos” el usuario debe obtener una cierta cantidad de insignias en tres categorías (“Acciones”, “Cuerpo” y “Vestimenta”).



(a) Vista normal Categorías de Conceptos. (b) Diálogo de categoría bloqueada.

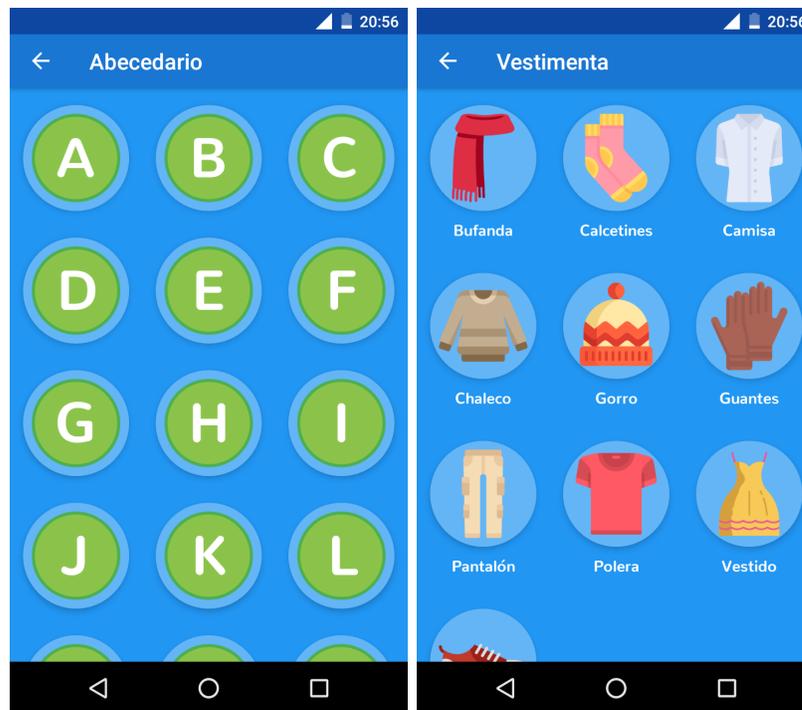
Figura 4.6: Vista Categorías de Conceptos en orientación portrait.



Figura 4.7: Vista de Categorías de Conceptos en orientación landscape.

4.3.4. Conceptos

Los conceptos relacionados a una categoría en específico se presentarán en orden alfabético, posicionados de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, facilitando así la búsqueda de conceptos dentro de la categoría. Cada uno de los conceptos se mostrará con una ilustración representativa dentro de un ImageButton. Al igual que en la vista “Categorías de Conceptos”, cada concepto tiene asociado su nombre debajo de cada ilustración como se puede apreciar en las figuras 4.8(b) y 4.9(b). En el caso de la categoría “Abecedario” solo se presenta la ilustración de la letra (figuras 4.8(a) y 4.9(a)), ya que era demasiado redundante colocar la imagen de cada letra y además el texto de la misma. En la parte superior de la vista se muestra el nombre de la categoría que el usuario está revisando actualmente.



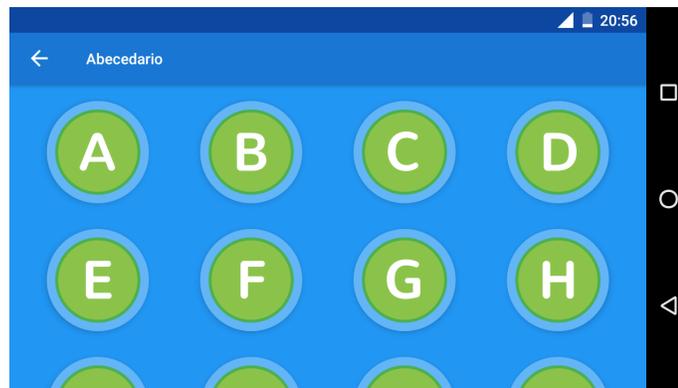
(a) Vista de Conceptos categoría abecedario. (b) Vista de Conceptos categoría vestimenta.

Figura 4.8: Vista de Conceptos en orientación portrait.

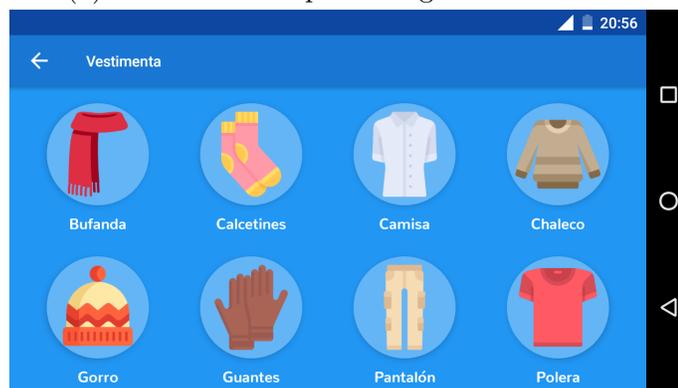
En orientación portrait (figura 4.8) se posicionó un ImageButton centralizado a la orientación horizontal de la vista, desde donde los dos ImageButton de sus costa-

dos están a una distancia de 24dp. Debajo de cada ilustración, el label del texto de cada concepto tiene una altura de 32dp, y el texto dentro tiene un tamaño de 14sp, de esta manera en caso de que existan conceptos con más de una palabra como por ejemplo “Cepillar los Dientes” ocupen dos líneas del label y no queden cortados. La distancia de un label y un ImageButton ubicado debajo es de 16dp.

En orientación landscape (figura 4.9) se fijó un espacio de 48dp centralizado en la vista en orientación horizontal, quedando así los elementos centrales a 48dp de distancia entre ellos. La distancia de los ImageButton laterales es de 48dp en relación a los centrales. En cuanto a los labels, el tamaño del texto en ellos es igual a la orientación portrait.



(a) Vista de Conceptos categoría abecedario.



(b) Vista de Conceptos categoría vestimenta.

Figura 4.9: Vista de Conceptos en orientación landscape.

4.3.5. Señas

Considerando el requisito RD3, se ha diseñado una vista que contenga tanto la ilustración representativa y la seña en lengua de señas chilena asociada a un concepto seleccionado. A la vez, se ha integrado un texto con el nombre del concepto para incentivar el aprendizaje de la lectura, la gramática y la ortografía como lo solicita el requisito RD4. Otro elemento agregado en la vista, es un botón con un icono aludiendo a la reproducción de audio, con esto se integra a la vista el requisito RD5 para incentivar el habla de usuarios con trastornos del habla relacionados a la comunicación verbal. Los elementos mencionados anteriormente se pueden observar en las figuras 4.10 y 4.11.

El texto del concepto tiene un tamaño de 22sp, el cual es de un ancho dinámico adaptándose así a la cantidad de caracteres de cada concepto. El label esta centrado a la orientación horizontal. El icono de sonido esta a 8dp de distancia del label. Su ubicación se adapta en base a la cantidad de caracteres del concepto, siempre respetando la distancia de 8dp.

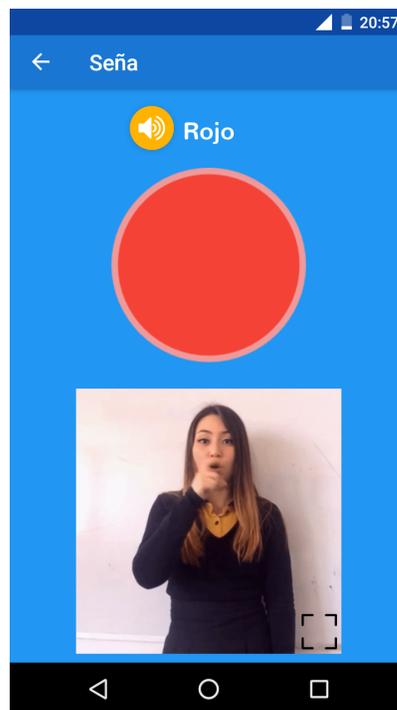


Figura 4.10: Vista Seña en orientación portrait.

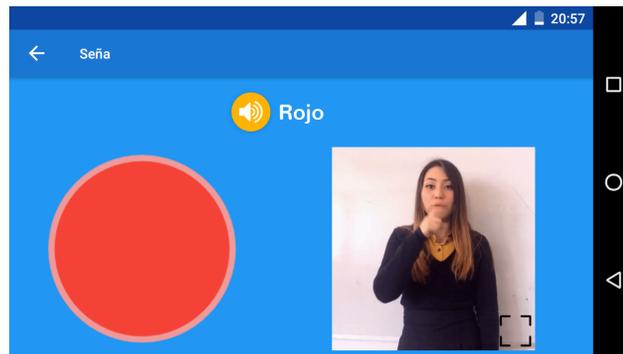


Figura 4.11: Vista Seña en orientación landscape.

La seña presentada en la vista es una imagen en constante repetición y sin posibilidad de detención de esta (requisito RD6). A la vez se ha integrado un icono a esta imagen, con el cual le damos al usuario la noción de expansión de la seña, para así tener una mejor visualización de esta en un tamaño mayor (requisito RD7). Al expandir la imagen repetitiva, esta se presenta centrada en la pantalla resaltando sobre el fondo como se aprecia en la figura 4.12. La seña expandida contiene un icono al costado derecho inferior de ella, para minimizar la seña y volver a la vista normal del concepto.

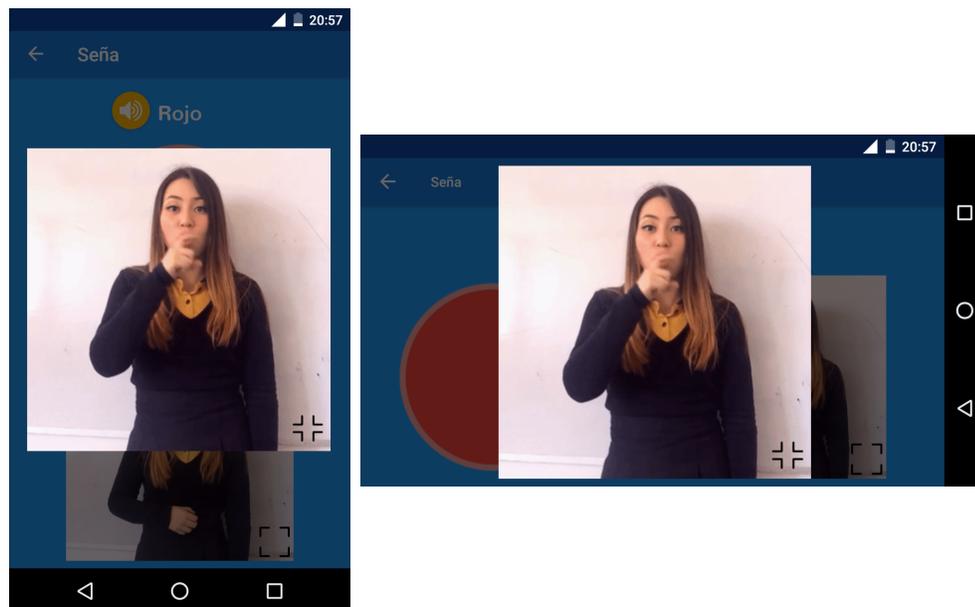


Figura 4.12: Vista Seña con gif expandido en orientación portrait y landscape.

5. Trivia de Señas

5.1. Motivación

El juego en la vida de toda persona tiene un papel importante. Aparte de la diversión entregada, los juegos desarrollan la imaginación y creatividad mediante desafíos, dejando u otorgando un cierto nivel de aprendizaje [37]. Los juegos tienen la capacidad de atraer a las personas para participar de ellos sin ninguna recompensa, por el placer de jugar que implica y la experiencia de aprendizaje de forma atractiva con constantes desafíos. Los juegos permiten que las personas avancen a su propio ritmo otorgándole retroalimentación personal y oportunamente. Además de aumentar las habilidades y capacidades de resolución de problemas, colaboración y comunicación [28].

Las personas a través de los juegos se desarrollan social o personalmente al participar de ellos en forma grupal o individual. Los juegos ayudan en la personalidad de cada individuo al tener un efecto en la autoestima de ellos. A toda edad el juego es un gran motivador, debido a esto, es posible ver su utilización tanto en el ámbito escolar como laboral. Con ellos se busca motivar, cohesionar y mejorar el trabajo en equipo, buscando así un fin en común mejorando el grado de implicación y las relaciones personales de los implicados [37].

Los juegos tienen la capacidad de atraer a las personas para participar de ellos sin ninguna recompensa, por el placer de jugar que implica y la experiencia de aprendizaje de forma atractiva con constantes desafíos. Los juegos permiten que las personas avancen a su propio ritmo otorgándole retroalimentación personal y oportunamente. Además de aumentar las habilidades y capacidades de resolución de problemas,

colaboración y comunicación [28].

La utilización de juegos enfocados en la educación se ha ido masificando en el tiempo. En la enseñanza o aprendizaje de nuevas lenguas, los juegos tienen como objetivo aumentar el grado de confianza y seguridad reforzando la motivación y el interés por parte del usuario. De esta manera se consigue que las personas no consideren como algo difícil el aprendizaje de una nueva lengua, incrementando su interés por la misma ya que forma parte del juego, haciendo que el aprendizaje sea significativo y duradero en el tiempo [30] [37].

Al integrar juegos en el proceso de enseñanza o aprendizaje de nuevas lenguas, se logra mejorar las destrezas orales y escritas de las personas, ya que los juegos pueden estar orientados a mejorar el vocabulario, la pronunciación y la gramática [37].

5.2. Requisitos

A continuación se presenta una serie de requisitos recopilados producto de reuniones con diversas personas interesadas en el diccionario de señas digital. Dentro de estas personas se encuentran:

- Pilar Castro Hernández, directora del Centro Educativo Integral de Curicó.
- Rodrigo Torres Arenas, fonoaudiólogo del Centro Educativo Integral de Curicó.
- Exequiel Plaza Taucare, director de escuela de fonoaudiología de la Universidad de Talca.
- Fernanda Gaete Flores, estudiante de Pedagogía en Educación Diferencial de la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación y sorda de nacimiento.

Los requisitos descritos en el cuadro 5.1 están presentados como historias de usuario de la siguiente manera:

Como (rol) quiero (algo) para poder (beneficio).

Requisitos	
RJ1	Como usuario quiero un juego para poder incentivar el aprendizaje de la lengua de señas chilena.
RJ2	Como usuario quiero que el juego esté categorizado para incentivar el aprendizaje de señas por categoría.
RJ3	Como usuario quiero un juego que entregue retroalimentación de forma adecuada para que el jugador sepa cuando acierta o falla en el curso del juego.
RJ4	Como usuario quiero que el juego tenga un sistema de puntuación para incentivar al jugador a obtener la mayor cantidad de logros y así se mantenga jugando de manera constante.
RJ5	Como usuario quiero que los conceptos del juego sean los mismos utilizados en el diccionario para que el jugador busque conceptos en el diccionario que pueda utilizar en el juego.

Cuadro 5.1: Tabla de requisitos solicitados para juego interactivo.

5.3. Gamification

El término Gamification es relativamente nuevo. Se origina en el año 2008 en la industria de medios digitales y no tuvo reconocimiento general hasta aproximadamente el año 2010. Desde ahí en adelante su uso fue en incremento, principalmente en el mundo de los negocios haciendo referencia a la utilización de elementos propios de los juegos con el objetivo de animar, atraer y persuadir a las personas a realizar una determinada acción [28].

Gamification es definido por Zichermann y Cunningham como el proceso de pensamiento de juego y sus mecanismos para atraer a los usuarios y hacerlos resolver problemas [28]. Esto quiere decir, que consiste en la aplicación de los principios y elementos propios de los juegos en un ambiente de aprendizaje, logrando así influir en el comportamiento de las personas e incrementando su motivación, promoviendo el aprendizaje y favoreciendo la participación de los mismos.

Gamification es una herramienta con la cual se busca comprometer al usuario con

la actividad mediante la diversión, para así mejorar sus capacidades, habilidades y conocimientos. Para esto el diseñador se sirve de la psicología, el diseño y la tecnología para generar una estrategia que permita atraer al usuario con el fin de mejorar su experiencia [24]. Algunos de los sistemas de software que potencian el concepto gamification son:

- socrative y kahoot como sistemas de respuesta inmediata entre un docente y sus estudiantes.
- Scratch como sistema de enseñanza de programación para niños.
- Duolingo, quizás el más conocido en el ámbito de la enseñanza de diversos idiomas.

5.3.1. Elementos de Gamification

En Gamification se utilizan recursos propios de los videojuegos tales como puntos, niveles, grados, desafíos y recompensas, los cuales ayudan a la superación. Es decir, cuando superas un reto o nivel, psicológicamente estás superando tus expectativas [37]. Al ser un concepto relativamente nuevo, aún no existe un real consenso en la clasificación de los elementos del juego [28]. Kevin Werbach y Dan Hunter clasifican estos elementos en tres categorías: dinámicas, mecánicas y componentes [30](figura 5.1).

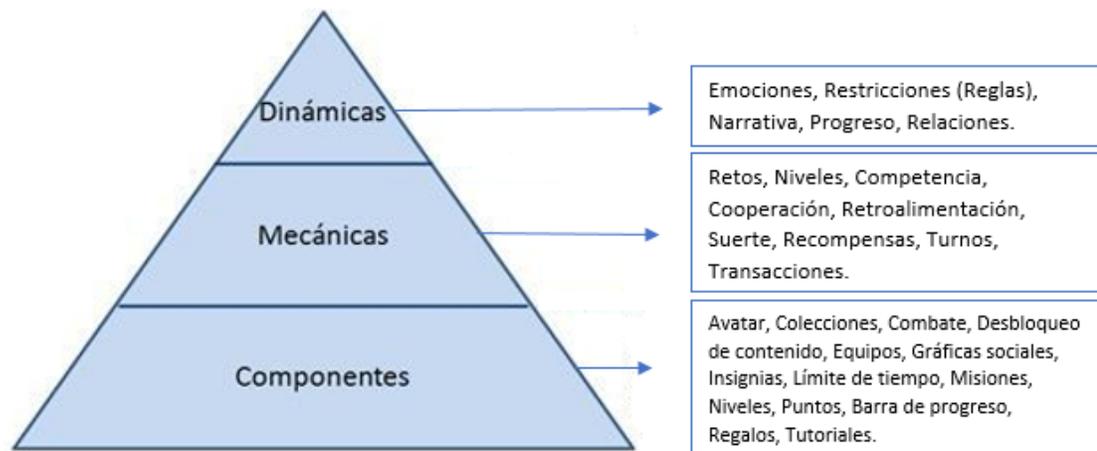


Figura 5.1: Categorías y elementos de gamification.

En los elementos de gamification, los componentes son los recursos y herramientas utilizados para llevar a cabo el juego. Las mecánicas es el cómo se lleva a cabo el juego mediante sus reglas y su funcionamiento. Mientras que las dinámicas hacen referencia a los elementos que provocan la inmersión del participante en el juego, son las que ponen en marcha las mecánicas y son las encargadas de generar la motivación por parte del usuario [30].

Considerando que al diseñar una estrategia de gamification no es necesario considerar cada uno de los elementos, a continuación se mencionan solo los elementos utilizados en el desarrollo del juego de la aplicación móvil del presente documento.

Componentes

- Colecciones o estatus visible: permite que el usuario tenga presente su avance en el juego (lo que ha conseguido y lo que falta). Generando reputación, credibilidad y reconocimiento. Estas pueden ser:
 - Insignias: representación visual de logros, que se ven reflejados a corto tiempo.
 - Puntos: representan progresión en el juego mediante recompensas.
 - Clasificaciones y barra de progresos: representación gráfica de progresión y logros.
- Desbloqueo de contenidos: acceso a nuevos elementos disponibles tras cumplir o conseguir ciertos objetivos.

Mecánicas

- Recompensas: son beneficios recibidos por logros los cuales sirven para acercarse al objetivo del juego. Permitiendo el acceso a nuevas áreas, adquirir o potenciar habilidades. Son un motivante de la competencia y el sentimiento de logro. Estas pueden ser representadas como monedas, vidas, equipo, ítems de acceso, etc.
- Retroalimentación: indica como el usuario está haciendo ciertas tareas o acciones. Suele ser de forma inmediata indicando al jugador si se está actuando

correctamente o no para cumplir con el objetivo. Estas se presentan como pistas visuales, señalizaciones de respuesta o conducta correcta o incorrecta, advertencias sobre una acción realizada, estadísticas, etc.

Dinámicas

- Progresión: guía y apoya al jugador a organizar los niveles o categorías, dirigiendo así el avance. Permite que a medida que el jugador avance en el juego, este desarrolle habilidades más complejas o difíciles. Estas pueden ser a través de tutoriales, puntos de experiencia, niveles, barras de progreso y acceso a contenido bloqueado.
- Restricciones (reglas): estas limitan las acciones de los jugadores para así mantener manejable el juego. Son sencillas, claras y generalmente intuitivas. Algunas de estas son restricciones del juego, cómo ganar o perder puntos, completar una misión o lograr un objetivo.

5.4. Reglas del juego

Teniendo en claro los conceptos de gamificación, es preciso determinar las reglas del juego para incentivar el uso de la aplicación. La asignación de puntos, logros e insignias y la obtención de estos a lo largo del juego se explican a continuación.

5.4.1. Juego

Un “entrenamiento” consiste en una lista de 10 preguntas. Cada pregunta consiste en una seña representada por un gif y cuatro conceptos de alternativa, de las cuales solo una corresponde al concepto asociado de la seña. Durante el juego, los gifs asociados a las señas nunca se repiten entre las distintas rondas dentro de un mismo juego. Evaluando así, cada uno de los conceptos de cada una de las categorías. Además, los conceptos relacionados a las alternativas presentadas por ronda, son sorteadas aleatoriamente. Lo mismo ocurre con la ubicación de cada uno de estos en la pantalla del juego.

5.4.2. Niveles

El juego está basado en niveles de profundidad, en donde las 8 categorías existentes están distribuidas en 5 niveles diferentes como se presenta en la figura 5.2.

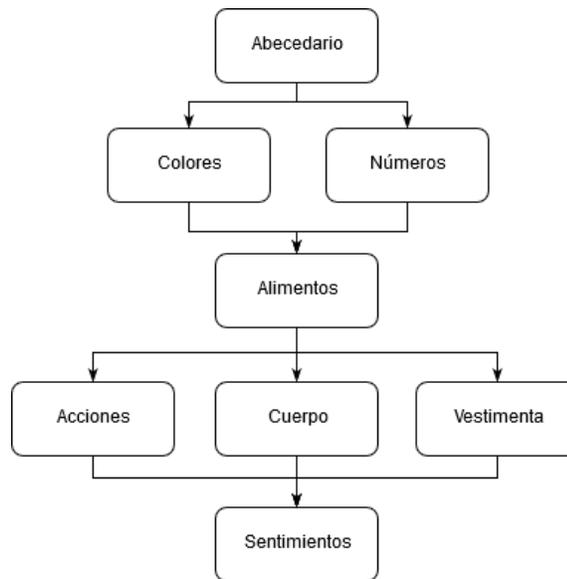


Figura 5.2: Diagrama de niveles de profundidad de las categorías.

En un principio cada uno de los niveles estará bloqueado, a excepción del nivel 1 (categoría abecedario). Para avanzar por los distintos niveles, el usuario deberá cumplir con ciertos requisitos, los cuales se describen más adelante.

5.4.3. Asignación de Puntajes

En el juego desarrollado, al tener 4 alternativas de las cuales 3 son incorrectas y, por lo tanto, solo una opción correcta, se ha implementado un sistema de puntaje los cuales irán disminuyendo a medida que el usuario seleccione un concepto no asociado a la seña representada mediante un gif. El puntaje se asigna de la siguiente manera:

- 3 puntos en caso de que la opción correcta sea seleccionada en primera instancia.
- 2 puntos en caso de que la opción correcta sea seleccionada en segunda instancia.

- 1 punto en caso de que la opción correcta sea seleccionada en tercera instancia.
- 0 puntos en caso de que la opción correcta sea la última seleccionada.

Los puntajes anteriormente mencionados, se asignan por cada ronda del “entrenamiento”. Así, el puntaje máximo asociado a cada categoría será la cantidad de conceptos del juego multiplicado por tres. Por ejemplo, si un usuario se encuentra jugando la categoría números, el puntaje máximo a obtener por parte del jugador es de 30 puntos, los cuales corresponden a los 10 conceptos que contiene la categoría multiplicado por 3.

Los puntajes no son acumulativos entre las distintas categorías o entre los distintos “entrenamientos” de una misma categoría. Solo se guarda el puntaje máximo obtenido en cada una de las categorías por el usuario. En caso de que el jugador obtenga un puntaje menor al ya guardado como máximo, este no variará, dejando así el puntaje máximo obtenido anteriormente guardado.

El puntaje obtenido al finalizar una ronda del juego tendrá como objetivo la asignación de insignias y logros por cada una de las categorías.

5.4.4. Asignación de Insignias

Cada una de las categorías tiene asociado 3 insignias representadas con iconos de manos denominados “manitos”. Para obtener cada una de estas se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Una manito si el usuario ha obtenido al menos el 50% del puntaje total de la categoría jugada (15 puntos en categorías con 10 conceptos).
- Dos manitos si el usuario ha obtenido al menos el 75% del puntaje total de la categoría jugada (23 puntos en categorías con 10 conceptos).
- Tres manitos si el usuario ha obtenido el 100% del puntaje total de la categoría jugada (30 puntos en categorías con 10 conceptos).

Las insignias, al igual que los puntajes, no son descontadas en caso de que el usuario no logre un puntaje menor al asociado a una insignia. Esto quiere decir

que, si el jugador poseía en una categoría 3 insignias por haber completado un “entrenamiento” sin equivocarse, y en un juego posterior obtiene tan solo el 70 % del puntaje máximo, la categoría continuará teniendo 3 insignias.

5.4.5. Desbloquear Niveles

Para desbloquear cada uno de los niveles, el jugador debe obtener 2 manitos (al menos el 75 % del puntaje máximo) de las categorías del nivel anterior. Por ejemplo, si el jugador desea jugar la categoría alimentos y esta permanece bloqueada, primero deberá obtener 2 manitos (75 % del puntaje) en las categorías “colores” y “números” pertenecientes al nivel superior en la escala de profundidad del juego.

5.4.6. Obtención de Logros

Como opción para que los usuarios se mantengan jugando en el tiempo y así se mantengan practicando la lengua de señas chilena, se ha decidido tener un sistema de logros para cada una de las categorías del juego. Cada categoría contendrá 4 logros, los cuales se verán reflejados en forma de medallas (bronce, plata y oro) además de un trofeo. La forma de obtener los logros por parte del usuario es el siguiente:

- Medalla de bronce: el usuario debe completar 3 veces la categoría sin equivocarse.
- Medalla de plata: el usuario debe completar 5 veces la categoría sin equivocarse.
- Medalla de oro: el usuario debe completar 10 veces la categoría sin equivocarse.
- Trofeo: El usuario debe completar 20 veces la categoría sin equivocarse.

Se considera que una categoría ha sido completada sin equivocarse cada vez que el usuario ha obtenido el 100 % del puntaje. Cada vez que el jugador tiene un logro, la cantidad de veces que el usuario ha terminado el juego sin equivocarse se mantendrá, de esta forma, si el jugador ha obtenido la medalla de plata estará a 5 juegos perfectos de obtener la medalla de oro de la misma categoría.

5.5. Vistas

A continuación se hace una descripción de cada una de las vistas relacionadas con el juego de trivia de señas desarrollada.

5.5.1. Categorías de Juego

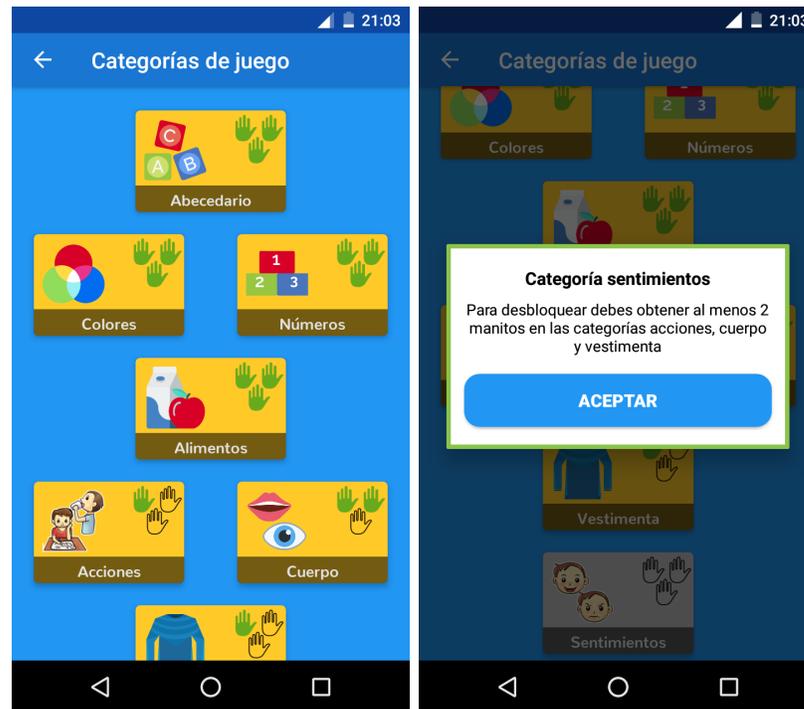
Considerando el requisito RJ2, se ha diseñado una vista que contenga las categorías de juego ya mencionadas en el apartado 4.2.1. De esta manera tanto el juego de trivia de señas y el diccionario de señas contendrán las mismas categorías (requisito RJ5). Las categorías representadas por un CardView están ordenadas desde la parte superior de la vista hacia abajo, respetando los niveles de profundidad mencionados con anterioridad. Cada tarjeta tiene una ilustración representativa de la categoría, el nombre de la misma con un tamaño de 14sp y tres iconos de manitos que representan las insignias de cada categoría.

En orientación portrait (figura 5.3) los CardView están a una distancia de 8dp por niveles, mientras que la distancia entre tarjetas de un mismo nivel dependerá de los dispositivos. Esto sucede en niveles que contienen más de una categoría, donde las tarjetas se posicionan a un margen de 16dp de los bordes de la vista. Los CardViews al tener un ancho definido de 144dp, la distancia entre las tarjetas será la diferencia existente entre los anchos de las tarjetas y los márgenes respecto al ancho en densidad de pixel de cada smartphone. Al no tener el ancho para posicionar tres tarjetas a una misma altura, las categorías “Acciones”, “Cuerpo” y “Vestimenta” pertenecientes a un mismo nivel, se optó por ubicarlas en dos alturas diferentes respetando el orden alfabético de las mismas.

En orientación landscape (figura 5.4) al existir un mayor ancho por parte de la vista, las tarjetas quedan posicionadas a la misma altura por nivel, quedando una vista más representativa respecto a los niveles de juego. Las distancias entre los CardViews de un mismo nivel están a 32dp de distancia entre ellas. Mientras que entre los CardViews de niveles consecutivos se encuentran a 16dp.

Los colores de las tarjetas y su significado son igual a las existentes en la vista “Categorías de Conceptos” del Capítulo 4. Lo mismo ocurre con el diálogo de cate-

goría bloqueada, donde se le indica al jugador cual o cuales son los objetivos previos para acceder a ella, como se muestra en la figura 5.3(b).



(a) Vista normal de Categorías de Juego. (b) Diálogo de categoría bloqueada.

Figura 5.3: Vista de Categorías de Juego en orientación portrait.



Figura 5.4: Vista de Categorías de Juego en orientación landscape.

5.5.2. Juego

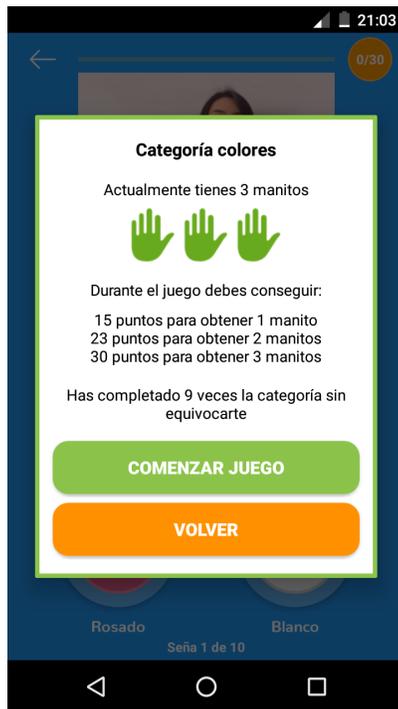
Inicio del juego

Al seleccionar una categoría a jugar, lo primero que se presenta en un diálogo (figura 5.5) indicándole al usuario su progreso actual y sus logros en la categoría seleccionada. Con esto el usuario tendrá una idea de su estado actual en dicha categoría y que puede llegar a lograr en caso de completarla sin equivocaciones.

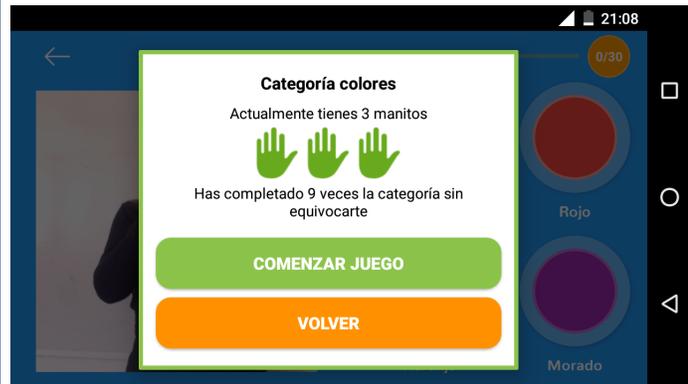
Al tener una variedad de componentes en el diálogo, y que el tamaño máximo sea determinado por Android para las distintas orientaciones que puede adoptar la vista (portrait y landscape), se diseñó una vista distinta para cada caso. La información en común a mostrar son el nombre de la categoría seleccionada, la cantidad de insignias de la categoría (texto e iconos), cuantas veces se ha completado dicha categoría sin equivocaciones y dos botones que le dan a elegir al usuario si desea comenzar el juego o volver al listado de categorías de juego. Además el diálogo en orientación portrait (figura 5.5(a)) contiene un texto el cual le indica al jugador los puntajes a necesarios para obtener una cierta cantidad de insignias para la categoría, lo cual el diálogo en orientación landscape (figura 5.5(b)) no posee.

Tanto labels como botones ocupan el ancho máximo posible en el diálogo, con un espaciado interno de 16dp desde los bordes laterales diseñados de un ancho de 4dp. Tanto el borde superior como el inferior están a una distancia de 16dp de los componentes internos del diálogo más cercanos. Los textos están centrados dentro de los mismos con un tamaño de 14sp, con la excepción del texto que indica el nombre de la categoría el cual tiene un tamaño de 16sp y en negrita.

Los iconos de las insignias son representadas con manitos en vez de estrellas como generalmente se hace en los juegos. Este se debe al contexto en que se desarrolló el juego (lengua de señas), por lo cual las “manitos” representan las manos que son el principal elemento utilizado en la comunicación con lengua de señas. Las insignias tienen un tamaño de 48dp x 48dp en cada diálogo respectivamente.



(a) Diálogo en orientación portrait.



(b) Diálogo en orientación landscape.

Figura 5.5: Dialogos de inicio de juego.

Desarrollo del juego

La vista Juego contiene una gran cantidad de componentes. A continuación se describen estos para la orientación portrait de la vista (figura 5.6):

- En la parte superior izquierda de la vista se presenta un icono de flecha de color blanco, el cual al ser presionado le da la opción de volver a la vista “Categorías de Juego” o continuar con la ronda actual del juego (figura 5.9(a)).
- Una barra de progreso central en la zona superior de la vista, el cual ira mostrando el progreso de puntos en la ronda actual, de forma que el jugador sin tener saber leer pueda identificar que puntaje llega y cuanto le falta para obtener el máximo (requisito RJ4).
- En la parte superior derecha se presenta un TextView con una imagen naranja redondeada como fondo. El texto del puntaje obtenido en la ronda actual se ha posicionado centrado en el TextView, quedando así el texto del puntaje de

12sp al interior de la imagen. El puntaje se va actualizando constantemente dependiendo de las decisiones tomadas por el jugador durante la ronda del juego. Además, contiene el puntaje máximo a obtener en la categoría (requisito RJ4).

- Debajo de los elementos descritos, se presenta la seña en formato gif que el jugador debe adivinar.
- Luego del gif, se presentan los cuatro conceptos como alternativas ofrecidas al usuario, donde solo una de ellas es la correcta. Cada una de las alternativas contiene dos componentes (ImageButton y TextView).

Cada vez que el usuario selecciona una alternativa incorrecta, la imagen seleccionada y su respectivo texto de 14sp desaparecen de la vista (figura 5.6(b)) acompañado de una vibración alternada. De esta manera le indicamos al jugador de que la opción elegida no es el concepto asociado a la seña (Requisito RJ3).

En caso de que la opción correcta haya sido seleccionada, la vibración será continua durante 0.75 segundo seguido de un diálogo de felicitación indicando la alternativa seleccionada confirmándole al jugador el concepto correcto (figura 5.9(b)), respetando así el requisito RJ3.

- Por último, en la parte inferior de la vista se presenta un label el cual indica al jugador el número de la seña actual de total de señas que contiene la ronda del juego. Ésta se presenta centrada y tiene un tamaño de texto de 12sp.

En orientación landscape el tamaño de los elementos se mantiene, solo las distribuciones de sus componentes varían para adecuarse correctamente a la vista (figura 5.7).

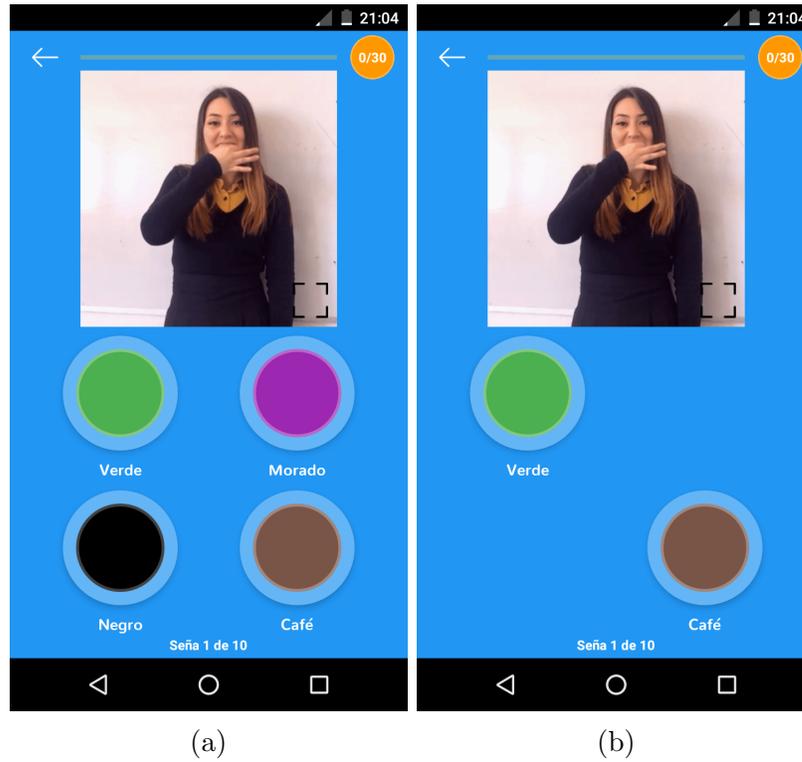


Figura 5.6: Vista Juego en orientación portrait.

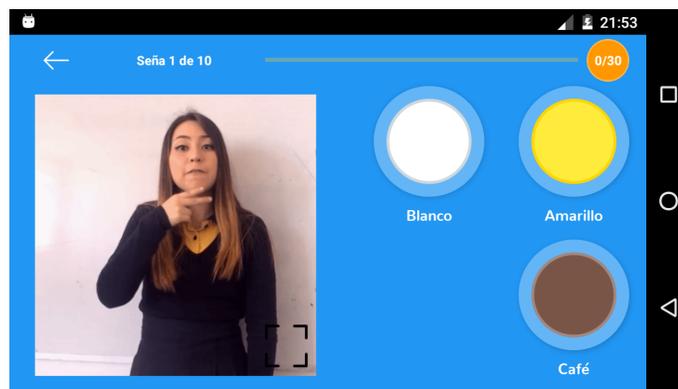
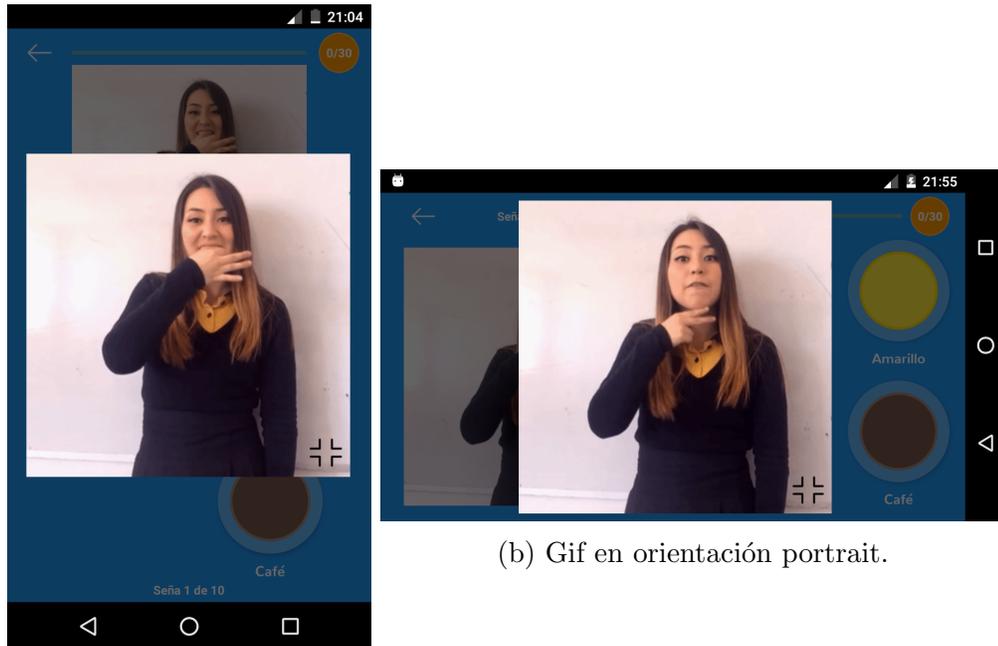


Figura 5.7: Vista Juego en orientación landscape.

Al igual que las señas repetitivas utilizadas en el diccionario, estas se pueden expandir en el juego (figura 5.8), permitiendo al jugador tener una mejor visualización de estas, cumpliendo las mismas condiciones mencionadas en la sección 4.3.5.



(a) Gif en orientación landscape.

(b) Gif en orientación portrait.

Figura 5.8: Vista juego con gif expandido en orientación portrait y landscape.

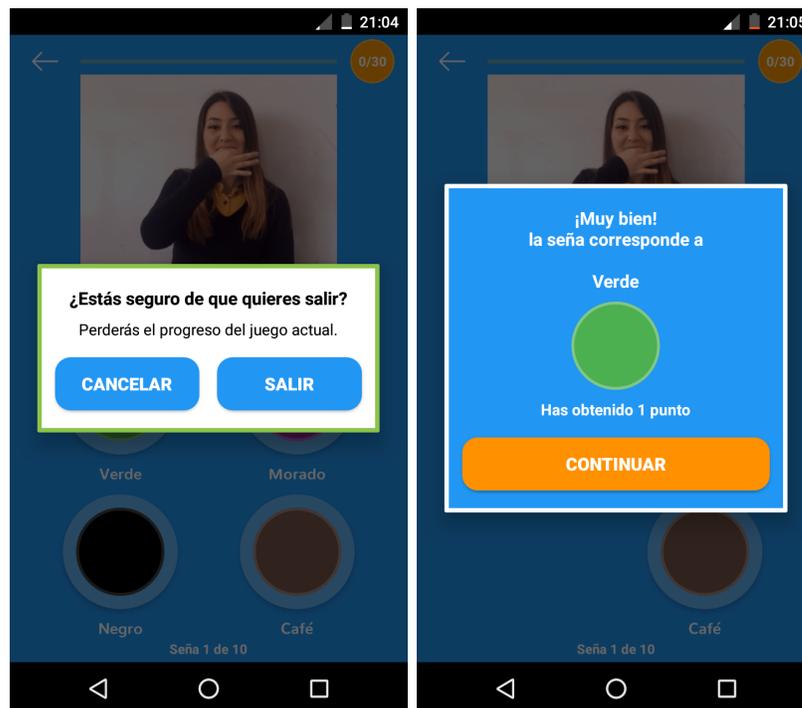
Diálogos durante el juego

Dependiendo de las acciones que el jugador realice en la vista del juego, se pueden presentar dos posibles diálogos en la vista.

El primer diálogo (figura 5.9(a)) se presenta cuando el usuario decide salir del juego preguntando si se está seguro de salir del juego e indicándole los efectos que esto podría conllevar. Además de los textos mencionados, el diálogo contiene dos botones con los cuales el usuario podrá decidir si efectivamente abandonará el juego actual o si continúa jugando. El texto de la consulta tiene un tamaño de 16sp en negrita, mientras que el mensaje en sí es de un tamaño de 14sp.

El segundo diálogo (figura 5.9(b)) aparece cada vez que el usuario acierta al concepto que representa la seña presentada entre las distintas alternativas. Este diálogo contiene en la parte superior un texto (16sp) que felicita al usuario, lo cual afecta de forma inconsciente a la emocionalidad del jugador incentivándolo a continuar jugando.

do y aprendiendo. También presenta la ilustración (80dp x 80dp) y un texto (16sp) con el concepto seleccionado, retroalimentando así en caso de que la opción haya sido seleccionada por accidente y confirmando al jugador la alternativa seleccionada. Otro elemento presente es un texto (14sp) indicando al usuario cuantos puntos obtuvo en la ronda jugada según los criterios descritos en la sección 5.4.3. Por último, se presenta un botón que al ser presionado refresca la vista mostrando una nueva seña a adivinar.



(a) Diálogo de confirmación para salir del juego. (b) Diálogo de retroalimentación.

Figura 5.9: Diálogos presentes en el juego.

5.5.3. Juego Terminado

Al terminar una ronda de juego, al jugador se le presenta una vista donde se da a conocer el puntaje obtenido en la categoría jugada. Este se presenta en una etiqueta (label) centrada en la parte superior de la vista con un texto de 24sp y 20sp de tamaño en orientación portrait y landscape respectivamente. El puntaje obtenido en una ronda del juego tiene una cierta cantidad de insignias asociadas (revisar reglas del juego), es por eso que también se le presenta al jugador la cantidad de insignias

obtenidas en la ronda jugada de dos maneras, en forma de texto (16sp en orientación portrait y landscape) y en forma iconográfica (manitos).

Además, se le presenta la oportunidad de volver a jugar en la misma categoría inmediatamente o volver a la vista de categorías mediante ImageButton. Estos se presentan en la parte inferior de la vista tal como se presenta en las figuras 5.10(a) y 5.10(b).



(a) Juego Terminado en orientación portrait.



(b) Juego Terminado en orientación landscape.

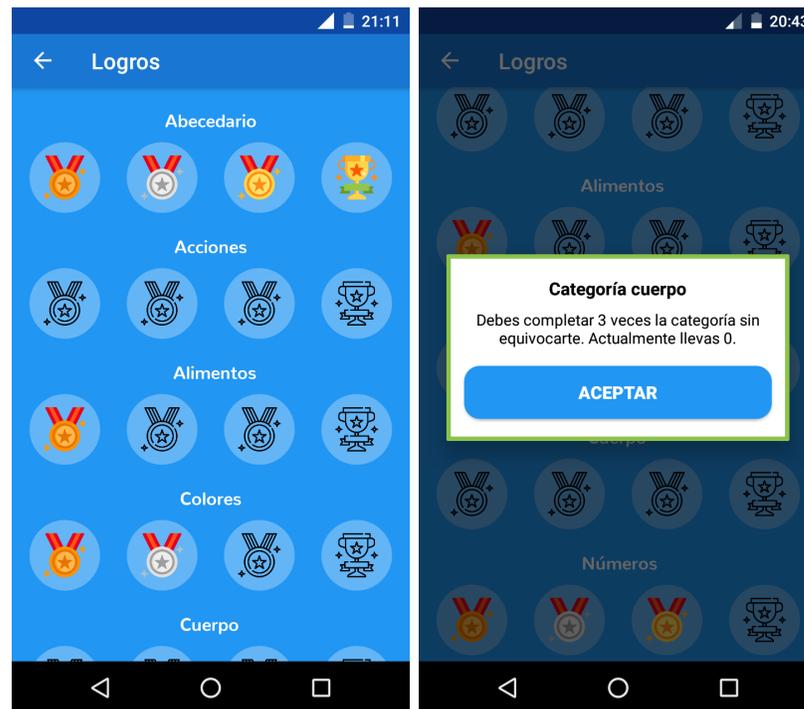
Figura 5.10: Vistas de Juego Terminado.

5.5.4. Logros

Los logros son presentados a través de ilustraciones por cada categoría. Donde los nombres de las categorías se encuentran centradas sobre la representación gráfica de cada logro. La distribución tanto en orientación portrait (figura 5.11) y landscape (figura 5.12) es la misma. Los textos tienen un tamaño de 16sp y las ilustraciones un tamaño de 64dp x 64dp en ambas orientaciones. La única diferencia existente entre ambas orientaciones es la distancia que existe entre los distintos “logros” por

categoría, en donde en orientación portrait esta es de 24dp, en landscape corresponde a 48dp.

El jugador al tener que cumplir ciertos objetivos (sección 5.4.6) para obtener logros en cada categoría, se han implementado diálogos para que el usuario tenga conocimiento sobre estas condiciones como se puede apreciar en la figura 5.11(b). Estos diálogos corresponden al estándar descrito en la sección 3.4.3. El diálogo se hace presente cuando el jugador selecciona uno de los logros. En caso de que el logro seleccionado haya sido obtenido, el diálogo muestra un texto indicando el objetivo con el cual se obtuvo cierto logro.



(a) Vista normal de logros adquiridos. (b) Diálogo de información de logros.

Figura 5.11: Vista Logros en orientación portrait.

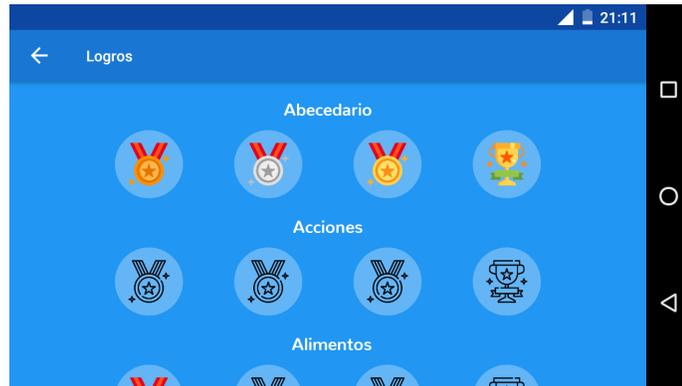


Figura 5.12: Vista Logros en orientación landscape.

6. Evaluación

6.1. Cuestionario

El cuestionario es un instrumento de recolección de información (cualitativa o cuantitativa) mediante respuestas a preguntas realizadas a personas [41]. El cuestionario utilizado para la evaluación de la aplicación móvil se puede observar en el anexo E.

6.1.1. Características del Cuestionario

Para la evaluación de la aplicación móvil se creó un cuestionario de evaluación el cual contiene tres tipos de preguntas [41].

- Preguntas abiertas: solo contienen la pregunta dejando a que la persona responda libremente.
- Preguntas cerradas dicotómicas: entregan solo dos opciones de respuestas al usuario: sí o no. Incluso puede llegar a contener una tercera opción como posible respuesta que es: no sé.
- Preguntas cerradas politómicas: presentan una serie de alternativas como respuestas a la persona encuestada, entre las cuales debe elegir una o varias de las opciones.

Además de las preguntas se utilizó una escala de actitud. Una escala de actitud consiste en otorgar un set de alternativas graduadas con dos polos extremos al encuestado, el cual debe indicar su preferencia. Aquí no existen respuestas correctas o

incorrectas [41].

La escala utilizada en el cuestionario de evaluación de la denominada Escala de Likert. Este tipo de escala le pide a la persona que califique una afirmación previamente definida en el rango de 1 a 5. Las afirmaciones deben representar actitudes positivas o negativas de lo que se evalúa. No pueden existir afirmaciones neutras [41]. El rango definido para las afirmaciones presentadas en escala Likert en el cuestionario de evaluación es la siguiente:

- 1: Muy en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4: De acuerdo
- 5: Muy de acuerdo

6.1.2. Orden de las Preguntas

El orden y presentación de las preguntas en la utilización de un cuestionario es algo fundamental. Al no existir un criterio general para esto, el orden se ha definido de la siguiente forma:

- Presentadas por temática o secciones. El cuestionario generado se consideró relativamente largo al contener 86 preguntas. Debido a eso se optó por fragmentarlo en 6 secciones:
 - Sección 1: Presentación del usuario.
 - Sección 2: Conocimiento del contexto.
 - Sección 3: Evaluación del diccionario.
 - Sección 4: Evaluación del juego.
 - Sección 5: Evaluación general de la aplicación.
 - Sección 6: Percepción del usuario.
- Realizadas de lo general a lo más particular.
- Ubicadas juntas por el tipo de pregunta.

6.1.3. Redacción de instrucciones

El cuestionario presenta una breve explicación del contexto en el cual se realiza y el objetivo del mismo. A la vez contiene instrucciones de cómo responder las afirmaciones en escala Likert, e indicaciones de acciones a realizar con la aplicación móvil. Por ejemplo: en las secciones 3, 4 al encuestado se le indica cual es el escenario a evaluar. Cada escenario tiene asignado actividades, donde cada actividad contiene un listado detallado de tareas a realizar con la aplicación móvil.

6.1.4. Validación del cuestionario

Se realizó una validación de expertos, en donde la revisión crítica tanto en la verificación de adecuación de las preguntas, estructura, falta de preguntas o elementos claves y comprobación por ítem fue realizada por:

- Luis Silvestre Quiroga, académico de la escuela de Ingeniería Civil en Computación de la Universidad de Talca.
- Renzo Angles Rojas, académico de la escuela de Ingeniería Civil en Computación de la Universidad de Talca.

6.2. Participantes

La aplicación móvil fue evaluada por 59 personas de distintas áreas, entre ellas informática, leyes, psicología y periodismo. Los individuos están entre el rango de edad de 18 y 35 años, lo cuales utilizan smartphones un promedio de 5 horas al día. El tipo de aplicaciones más utilizadas por los evaluadores están relacionadas a juegos, música y redes sociales.

A los sujetos se les realizó preguntas relacionadas al contexto en que se enfoca la presente memoria (lengua de señas chilena) con el fin de saber que conocimientos tienen sobre el tema. Algunas de las preguntas fueron las siguientes:

- ¿Tiene nociones de lengua de señas?
- ¿Sabe si la lengua de señas es igual en todos los países?

En cuanto a la primera pregunta un 22 % de los encuestados indicó que si poseían conocimientos relacionados con la lengua de señas. Mientras que en la segunda pregunta el 89,8 % de los de los sujetos creen que la lengua de señas es igual en todos los países, lo cual es erróneo. Solo 6 personas respondieron de forma correcta indicando que la lengua de señas es distinta en todos los países.

Al momento de ser consultados sobre la importancia de tener conocimiento básico de lengua de señas, el 84,7 % de los encuestados indicó que si era importante. En cuanto a la pregunta ¿Le gustaría aprender lo básico en lengua de señas? El 78 % correspondiente a 46 de los 59 encuestados mencionaron que si les gustaría aprender lengua de señas.

6.3. Resultados y Análisis

La evaluación de la aplicación móvil fue realizada en tres secciones: diccionario de señas, juego de señas y aplicación en general. A continuación se presentan los resultados obtenidos. Los valores asignados en las tablas de resultados tienen la siguiente notación:

- 1: Muy en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4: De acuerdo
- 5: Muy de acuerdo

Como se puede apreciar en el cuadro 6.1 tanto el diccionario de señas, el juego y la aplicación en general fueron bien evaluados por el usuario. En los tres casos los usuarios indicaron que estuvieron de acuerdo con lo visto en relación a las afirmaciones realizadas para cada caso. El diccionario tuvo un 93.5 % de aprobación, el juego un 90.4 % mientras que la aplicación en general obtuvo un 91.5 % de aprobación.

	1	2	3	4	5
Diccionario de Señas	0.3 %	1.4 %	4.8 %	21.3 %	72.2 %
Trivia de Señas	0.8 %	1.9 %	6.9 %	21.9 %	68.5 %
Aplicación General	0.5 %	2.3 %	5.7 %	22.7 %	68.8 %

Cuadro 6.1: Resultados generales de la evaluación realizada a la aplicación móvil.

Con el fin de determinar que aspectos de la aplicación móvil fueron bien evaluados por parte de los usuarios, y cual el de ellos fueron consideradas débiles, se ha optado por realizar un análisis más exhaustivo por cada sección, revisando aspectos como interfaz, usabilidad, entre otros.

6.3.1. Diccionario de Señas

En el diccionario de señas es posible realizar un análisis relacionado a la interfaz, usabilidad y utilidad. Las tres características fueron evaluadas de forma positiva obteniendo sobre un 90 % de aprobación (cuadro 6.2). Con esto es posible deducir que la interfaz realizada para el diccionario de señas del agrado de los usuarios. También podemos mencionar que tiene una usabilidad sencilla y que es considerado una herramienta útil para el aprendizaje de lengua de señas.

	1	2	3	4	5
Interfaz	0.5 %	2.0 %	5.8 %	22.0 %	69.7 %
Usabilidad	0.0 %	0.3 %	3.7 %	18.6 %	77.4 %
Utilidad	0.0 %	1.7 %	1.7 %	30.5 %	66.1 %

Cuadro 6.2: Resultado de la evaluación del diccionario de señas.

Tanto la interfaz como la usabilidad constan de varios aspectos. Los resultados de estos fueron desglosados como se muestra en el cuadro 6.3 para un análisis más detallado.

La interfaz considera elementos como tipografía e imagen, los cuales son aspectos bien evaluados por los usuarios, lo cual indica que tanto tamaño, color de los textos, ilustraciones, entre otros elementos son adecuados para la aplicación. Por otro lado, la retroalimentación entregada de manera visual es el aspecto con peor calificación en lo que interfaz se refiere. Aun así, tiene una alta evaluación positiva correspondiente al 77.1 %.

La usabilidad del diccionario considera características como búsqueda, navegación y accesibilidad. En donde la búsqueda de categorías y conceptos en el diccionario son tareas fáciles y rápidas de realizar según lo mencionado por los usuarios, en donde el 88 % de ellos está muy de acuerdo con dicha afirmación. Lo mismo ocurre con la navegación y la accesibilidad en los contenidos del diccionario de señas. Ambas características obtuvieron una buena calificación, en donde los usuarios indicaron que están de acuerdo o muy de acuerdo con ambos aspectos obteniendo sobre 90 % de aprobación en ambos casos.

		1	2	3	4	5
Interfaz	Tipografía	0.0 %	2.1 %	3.8 %	20.3 %	73.7 %
	Imágen	0.0 %	0.0 %	3.4 %	24.2 %	72.5 %
	Retroalimentación	2.5 %	5.9 %	14.4 %	21.2 %	55.9 %
Usabilidad	Búsqueda	0.0 %	0.6 %	2.4 %	9.0 %	88.0 %
	Navegación	0.0 %	0.0 %	6,8 %	10.2 %	83.1 %
	Acceibilidad	0.0 %	0.0 %	4.2 %	29.7 %	66.1 %

Cuadro 6.3: Resultado de la evaluación de interfaz y usabilidad del diccionario de señas.

6.3.2. Trivia de Señas

El juego realizado en formato de trivia se evaluó con preguntas relacionadas a la interfaz, usabilidad e interacción con el mundo real. Los datos del cuadro 6.4 nos indican que la interfaz realizada tiene un 94.5 % de aprobación. En cuanto a la interacción con el mundo real por parte del juego, los usuarios expresaron que es relativamente buena, aun así, es posible mejorar este aspecto, puesto que un 14.2 % de los evaluadores mencionaron elementos como diálogos o retroalimentación mediante

vibración no eran claros. Por su parte, la usabilidad es el aspecto mejor evaluado con un 98.3 % de aprobación.

	1	2	3	4	5
Interfaz	0.0 %	1.1 %	4.3 %	20.7 %	73.8 %
Interacción Mundo Real	1.5 %	2.9 %	9.8 %	23.7 %	62.0 %
Usabilidad	0.0 %	0.0 %	1.7 %	13.6 %	84.7 %

Cuadro 6.4: Resultado de la evaluación de la trivía de señas.

Al igual que en el diccionario de señas, se ha realizado una subdivisión las características de interfaz e interacción con el mundo real. Dicha subdivisión se muestra en la tabla 6.5.

En interfaz el aspecto mejor evaluado es navegación, en base a la afirmación “la fluidez del juego es adecuada” el 100 % de los usuarios estuvo de acuerdo con dicha afirmación. Por otro lado, la retroalimentación otorgada mediante la interfaz es el aspecto peor evaluado, donde el 11.9 % de los consultados manifiesta no estar de acuerdo con la forma que se realiza. Tanto tipografía, imagen y color superan el 90 % de apreciación.

La interacción con el mundo real es el aspecto más débil del juego. Esto se refleja en los datos que se presentan en la tabla 6.5. El 15.3 % afirma no estar de acuerdo con la facilidad de uso, esto quiere decir que existen elementos poco intuitivos o diálogos no claros, lo cual dificulta el uso de ciertos aspectos del juego. Lo mismo ocurre con la retroalimentación durante las rondas de la trivía. Aquí el aspecto peor evaluado fue la retroalimentación mediante vibración. Aun así, estos aspectos con más baja calificación (facilidad de uso y la retroalimentación) tienen una buena evaluación, donde más del 80 % de las personas indicaron que estaban de acuerdo con ellos.

		1	2	3	4	5
Interfaz	Tipografía	0.0 %	0.6 %	2.8 %	18.6 %	78.0 %
	Imagen	0.0 %	0.0 %	1.7 %	13.6 %	84.7 %
	Color	0.0 %	2.5 %	4.2 %	23.7 %	69.5 %
	Retroalimentación	0.0 %	1.7 %	10.2 %	25.4 %	62.7 %
	Navegación	0.0 %	0.0 %	0.0 %	18.6 %	81.4 %
Interacción	Facilidad de Uso	1.3 %	3.8 %	10.2 %	22.0 %	62.7 %
Mundo Real	Retroalimentación	1.7 %	2.3 %	9.6 %	24.9 %	61.6 %

Cuadro 6.5: Resultado de la evaluación de interfaz e interacción con el mundo real de la trivía de señas.

6.3.3. Aplicación Móvil en General

La evaluación general de la aplicación móvil fue basada en 20 afirmaciones en escala Likert independientes a las realizadas para el diccionario de señas y el juego de trivía de señas. Los resultados obtenidos son respecto a características de interfaz, usabilidad, interacción de mundo real y utilidad (cuadro 6.6).

Cada una de las características mencionadas supera el 90% de aprobación por parte de los evaluadores, dando a entender que la aplicación es del agrado de los distintos usuarios respecto a interfaz, es de fácil uso general, la interacción que posee con el usuario es adecuada y la utilidad para el aprendizaje de señas es considerada alta.

	1	2	3	4	5
Interfaz	0.4 %	2.7 %	6.9 %	22.6 %	67.4 %
Usabilidad	0.0 %	1.7 %	4.0 %	19.8 %	74.6 %
Interacción Mundo Real	1.7 %	2.5 %	0.8 %	27.1 %	67.8 %
Utilidad	0.8 %	0.0 %	5.1 %	23.7 %	70.3 %

Cuadro 6.6: Resultado de la evaluación de la aplicación móvil en general.

De las características presentes en el cuadro 6.6, interfaz se puede subcategorizar como se muestra en el cuadro 6.7. De los distintos aspectos referentes a interfaz

diagramación e imágenes son los que tienen un porcentaje de aprobación menor. En cuanto a diagrama, esto se debe a la distribución de las categorías en la vista “Categorías de Juego”. En cuanto a imagen, el bajo porcentaje obtenido en su calificación son relacionados a los iconos de expandir y minimizar utilizados en los gifs. Aun así, el porcentaje de evaluación positiva supera el 75 % en ambos casos.

En cuanto a los colores, la utilización de recomendaciones de Material Design fue un acierto, siendo uno de los aspectos con mejor evaluación con un 96.6 % de aprobación. Al igual que con los colores, las recomendaciones de Material Design han hecho que la interacción que tiene el usuario con los elementos de interfaz que se presentan en las vistas, posean el mayor porcentaje de aprobación, donde un 97.4 % estuvo de acuerdo con el trabajo realizado en esta área.

	1	2	3	4	5
Diagrama	0.0 %	1.7 %	16.9 %	20.3 %	61.0 %
Navegación	0.4 %	2.5 %	8.9 %	22.0 %	66.1 %
Color	0.6 %	1.1 %	1,7 %	20.3 %	76.3 %
Interacción	0.0 %	0.8 %	1.7 %	20.3 %	77.1 %
Retroalimentación	0.0 %	0.0 %	6.8 %	22.0 %	71.2 %
Imagen	0.8 %	9.3 %	11.0 %	30.5 %	48.3 %

Cuadro 6.7: Resultado de la evaluación de interfaz de la aplicación móvil en general.

6.4. Percepción del Usuario

La última sección de la encuesta realizada fue orientada hacia la percepción del usuario sobre la aplicación móvil evaluada. Para ello se planteó un set de preguntas abiertas y cerradas. Tres de estas preguntas fueron:

- Pregunta 1: ¿Cree que con la aplicación que ha revisado puede aprender lo básico en lengua de señas chilena? ¿por qué?
- Pregunta 2: ¿Cree que con una aplicación como esta se puede ayudar en la inclusión de la sociedad a las personas sordas en Chile? ¿por qué?

- Pregunta 3: ¿Recomendaría la aplicación a otras personas? ¿por qué?

Las preguntas estaban enfocadas a la utilidad de la aplicación móvil. La figura 6.X muestra los resultados en relación a estas preguntas, donde se puede observar una buena evaluación de la aplicación en relación su utilidad.

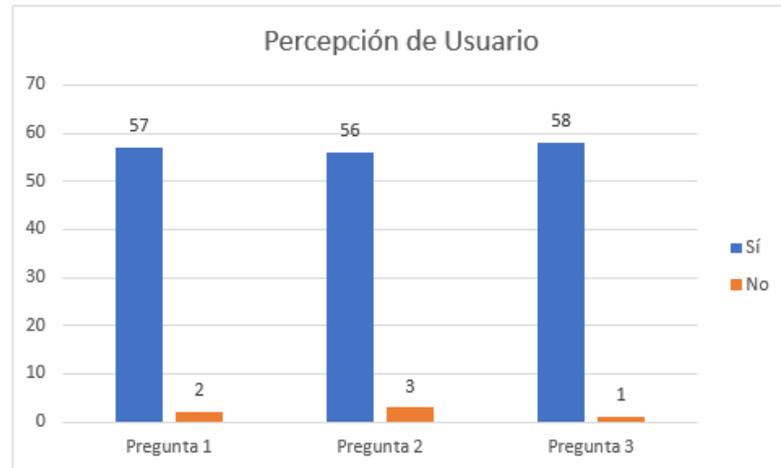


Figura 6.1: Gráfico de percepción de usuario en relación a la utilidad de la aplicación móvil.

En relación a la pregunta 1, 57 usuarios correspondiente al 96,6 % consideran que con la aplicación móvil desarrollada es posible aprender lo básico en lengua de señas chilena.

En general ellos mencionan que, al ser una aplicación clara y sencilla de utilizar, esta permite aprender y comprender lo básico y esencial de la lengua de señas de forma fácil. Uno de los aspectos más valorados son los conceptos incluidos en la aplicación, porque son de uso cotidiano y con ellos es posible establecer una comunicación básica ante una persona sorda.

También mencionan que el diccionario es gran utilidad en caso de tener que comunicarse con una persona sorda, puesto que la búsqueda de conceptos es simple y rápida al estar categorizados y ordenados alfabéticamente. Además, el uso del juego refuerza y motiva el aprendizaje haciendo todo más sencillo y divertido, no teniendo que aprender de forma obligada. En ambos casos valoran el uso de animaciones de

las señas, haciendo más interactivo y rápido el aprendizaje.

En cuanto a la pregunta 2, el 94,9% de los usuarios quienes corresponden a 56 de los 59 encuestados, indicaron que con una aplicación móvil como la desarrollada es posible ayudar en la inclusión de personas sordas en la sociedad chilena.

Los usuarios mencionan que aplicaciones como la desarrollada, invitan a conocer sobre culturas diferentes como lo es la cultura sorda. Incluir a personas con discapacidad auditiva en la sociedad nos ayudaría a crecer como sociedad, además de crecer en el ámbito cultural. Al tener conocimiento básico en lengua de señas chilena, se puede ayudar a personas sordas en sus necesidades y a la vez en lo emocional, puesto que al no poder comunicarse con personas oyentes se sienten aisladas de la sociedad.

También indican que al existir cada vez más smartphones circulando en la población y el acceso que los niños tienen a ellos es cada vez mayor, el juego es de gran ayuda, lo cual incentivaría a los niños aprendan lengua de señas chilena a medida que se entretienen utilizando la aplicación. Y no solo niños, sino que personas de toda edad, lo cual ayudaría a lograr de a poco la inclusión de personas sordas.

La pregunta 3 al igual que las dos anteriores obtuvo un alto porcentaje de respuestas positivas. Un 98,3% de los usuarios encuestados indicó que si recomendaría la aplicación evaluada. Esto se debe a que consideran que incluir a las personas sordas es importante, y para ello todos en el país deberían saber lo básico en lengua de señas, debido a que, en ámbitos sociales como colegio, universidad o trabajo, siempre está la posibilidad de encontrarse con una persona sorda y por lo mismo es necesario saberlo.

Finalmente, a los usuarios se les solicitó evaluar la aplicación móvil con una nota entre 1.0 y 7.0. Las notas que los usuarios pusieron a la aplicación fueron entre el rango 5.5 y 7.0, siendo la moda un 6.0 y obteniendo una nota final de 6.3.

7. Conclusiones

En el presente capítulo se presentan las conclusiones tras el proceso del proyecto. Se mencionan los resultados alcanzados en relación a los objetivos definidos en un principio (véase sección 1.3). Además, se indica el trabajo a futuro para potenciar la aplicación móvil.

7.1. Resultados Alcanzados

Considerando el objetivo general y los objetivos específicos planteados, los resultados alcanzados son los siguientes:

Se logró definir los requerimientos del sistema mediante una serie de reuniones con personas pertenecientes a la comunidad sorda, como profesionales que trabajan con ellos.

Se logró la construcción de un prototipo funcional de un diccionario de señas, cumpliendo con la idea inicial que dio vida al proyecto. Consiguiendo entregar una versión con la cual el usuario puede aprender lo básico de lengua de señas chilena.

Se logró construir un prototipo funcional de un juego interactivo, el cual se complementa e incentiva la utilización del diccionario de señas con la utilización de principios de gamificación.

Se logró una interfaz gráfica acorde al mercado actual de aplicaciones móviles aplicando conocimientos propios de diseño gráfico, y utilizando la guía de recomen-

daciones de Material Design. Con esto los prototipos funcionales desarrollados pasaron a ser un producto final.

Se logró evaluar la aplicación móvil resultante con una gran cantidad de usuarios superando ampliamente las expectativas iniciales. Los usuarios que realizaron la evaluación son de distintas áreas, lo cual ayudo a obtener un feedback con visiones distintas.

El tiempo de desarrollo del diccionario de señas y del juego fue de acuerdo a lo planificado. En un principio, fue un proceso lento debido a que hace tiempo no se trabajaba con las tecnologías utilizadas. Una vez avanzado el proyecto y recuperando conocimientos sobre el funcionamiento de Android, el desarrollo avanza acorde a lo esperado.

El mayor desafío vivido durante el proceso del proyecto, fue trabajar con elementos propios de diseño gráfico. Siendo que se poseían nociones básicas de diseño de interfaz, éstas eran basadas en experiencias y no en estudios de las mismas. Debido a esto, se dedicó una gran cantidad de tiempo en la investigación de esta área, logrando así obtener conocimiento suficiente para generar una interfaz adecuada al contexto de la aplicación móvil. Esto se ve reflejado en la buena evaluación de interfaz que ha recibido la aplicación móvil por parte de los usuarios.

Algo que no se puede dejar de mencionar, es la baja ayuda recibida por instituciones, corporaciones y fundaciones dedicadas a promover y enseñar lengua de señas chilena. Al tener un proyecto enfocado a la lengua de señas chilena, se pensó que personas relacionadas a esta área se verían interesadas en aportar para así avanzar en la inclusión de personas sordas, lo cual avanzado el proyecto se vio que esto no era así.

En lo técnico se puede concluir que es factible el desarrollo individual de aplicaciones móviles más allá de un prototipo funcional adquiriendo conocimientos de diseño gráfico. Mientras que, en el aspecto social, se puede concluir que con el desarrollo de aplicaciones móviles es posible incentivar y ayudar en la inclusión de personas con discapacidad a la sociedad, ya que la sociedad está dispuesta a utilizarlas para ello.

7.2. Trabajo Futuro

Con el desarrollo del proyecto fueron surgiendo nuevas ideas para la aplicación móvil. Varias de estas ideas se consideraron e implementaron, pero varias de ellas no se lograron integrar debido a los límites de tiempos existentes para el desarrollo de la presente memoria. Algunas de esas ideas se consideran una manera de potenciar la aplicación, las cuales se mencionan a continuación.

- Implementar para sistemas IOS. De esta manera se podrá masificar la aplicación al público que utiliza dispositivos con IOS y que pretendan o necesiten aprender lengua de señas chilena.
- Implementar una versión web. De esta forma, sin la necesidad de descargar la aplicación en el dispositivo móvil la persona podrá aprender lengua de señas. Esto surge tras comentarios de usuarios que indicaron que les interesa la idea de aprender lengua de señas, pero al no tener espacio suficiente en sus dispositivos no podrían descargar la aplicación móvil. Al tener una versión web, se abre la posibilidad de sincronización de datos en la aplicación móvil y el sistema web, pudiendo guardar los avances realizados en la aplicación.
- Implementar un tutorial de uso al iniciar por primera vez la aplicación para indicar al usuario cómo funciona la aplicación.
- Implementar opciones para desactivar audio y vibración de la aplicación. Esto surge luego de realizar la evaluación de la aplicación móvil, en donde algunos de los usuarios indicaron que para ellos la vibración es algo molesta. En el caso de los audios, la idea está ligada a la utilización de la aplicación en lugares donde el sonido puede ser molesto.
- Agregar más categorías y conceptos, otorgando mayor comunicación entre oyentes y sordos, por lo cual aumentaría la inclusión de personas sordas en el país.
- Estandarizar ilustraciones e iconos. De este modo se mejorará la experiencia del usuario al no tener cambios bruscos entre ilustraciones de distintas categorías. Para esto se contempla trabajar con un ilustrador.
- Estandarizar animaciones en relación al diseño gráfico de la aplicación. De esta forma se mejorará la experiencia del usuario al ver una seña. Esto contempla

estandarizar el fondo de las animaciones con el color de fondo de la aplicación, seleccionar una vestimenta adecuada para el intérprete de seña, de tal forma que las señas se logren ver con claridad.

- Agregar funcionalidad que permita formar frases utilizando los conceptos de la aplicación. De esta manera será posible avanzar desde un aprendizaje básico de lengua señas chilena a un nivel intermedio.
- Agregar nuevas modalidades de juego y desafíos. De este modo la aplicación dejaría de ser tan monótona para el usuario al pasar el tiempo. Logrando así motivar y promover el aprendizaje de lengua de señas de forma lúdica.
- Agregar búsqueda rápida de conceptos. De esta forma los usuarios podrán buscar de forma rápida un concepto en caso de necesitarlo sin tener que navegar entre distintas categorías.
- Integrar la aplicación con redes sociales. De esta manera los usuarios podrán compartir sus experiencias y logros con sus conocidos. Logrando así un mayor alcance en la sociedad y motivando a nuevos usuarios a utilizar la aplicación.
- Utilizar voz humana en los audios. Esto ayudará a que las personas tengan mayor familiaridad con la aplicación.
- Internacionalización latinoamericana de la aplicación móvil. Esto se debe que al realizar la investigación de trabajos relacionados (véase sección 2.5) se comprobó que un reducido número de países (Brasil, Guatemala y México) en el continente poseen aplicaciones móviles u otra forma tecnológica de aprender lengua de señas. Con esto se busca incluir a toda persona sorda de américa latina a la sociedad de su respectivo país.

Glosario

Dactilología: Sistema de comunicación mediante la utilización de los dedos.

Neologismo: Puede definirse como una palabra nueva que aparece en una lengua, o la inclusión de un significado nuevo en una palabra ya existente o en una palabra procedente de otra lengua. La creación de neologismos se produce por modas y necesidades de nuevas denominaciones.

Bibliografía

- [1] Recuperado en: www.down21.org/694-revista-virtual/revista-virtual-2006/revista-virtual-marzo-2006/articulo-profesional-marzo-2006/. Consultado el: 12 de Junio de 2017.
- [2] Recuperado en: <http://www.terapiadesenas.cl/>. Consultado el: 16 de Julio de 2017.
- [3] Recuperado en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idLey=20422>. Consultado el: 10 de Octubre de 2017.
- [4] Recuperado en: <http://www.institutodelasordera.cl/escuela/pei.php>. Consultado el: 20 de Julio de 2017.
- [5] Recuperado en: <http://www.proyectosimio.com/es/programacion-android-base-de-datos-i-modelo-vista-controlador/>. Consultado el: 15 de Noviembre de 2017.
- [6] Recuperado en: <https://www.yeeply.com/blog/disenio-de-apps-color/>. Consultado el: 15 de Agosto de 2017.
- [7] Recuperado en: <https://neoattack.com/gamas-de-colores-para-paginas-web/>. Consultado el: 15 de Agosto de 2017.
- [8] Recuperado en: <https://www.behance.net/gallery/40428941/Delicia-Melted-Free-Font>. Consultado el: 12 de Septiembre de 2017.
- [9] Recuperado en: <https://www.fontsquirrel.com/fonts/nunito>. Consultado el: 14 de Septiembre de 2017.

- [10] Recuperado en: <https://fonts.google.com/specimen/Nunito>. Consultado el: 14 de Septiembre de 2017.
- [11] Recuperado en: <https://fonts.google.com/specimen/Roboto>. Consultado el: 15 de Septiembre de 2017.
- [12] Recuperado en: <https://www.engadget.com/2011/10/18/roboto-and-the-new-design-philosophy-of-android-4-0-ice-cream-s/>. Consultado el: 15 de Septiembre de 2017.
- [13] Recuperado en: <https://material.io/guidelines/style/color.html>. Consultado el: 20 de Agosto de 2017.
- [14] Recuperado en: <https://material.io/guidelines/components/buttons.html>. Consultado el: 23 de Agosto de 2017.
- [15] Recuperado en: <http://www.sgoliver.net/blog/interfaz-de-usuario-en-android-cardview/>. Consultado el: 23 de Septiembre de 2017.
- [16] Recuperado en: <https://material.io/guidelines/components/cards.html>. Consultado el: 23 de Septiembre de 2017.
- [17] Recuperado en: <https://material.io/guidelines/components/dialogs.html>. Consultado el: 10 de Noviembre de 2017.
- [18] Recuperado en: <http://dicionariodesenas.umce.cl/>. Consultado el: 03 de Septiembre de 2017.
- [19] Recuperado en: <http://senas.spm.uach.cl/sites/baner/front.aspx>. Consultado el: 03 de Septiembre de 2017.
- [20] X Acuña, D Adamo, and I Cabrera. Diccionario bilingüe lengua de señas chilena/español. *Tomos I y II*, 2009.
- [21] X Acuña, D Adamo, and I Cabrera. Diccionario bilingüe lengua de señas chilena/español: Un desafío lexicográfico. *RLA. Revista de lingüística teórica y aplicada*, 51(2):173–192, 2013.

- [22] R Ariza, J Ballina, L Carmona, E De Miguel, A García, R García, and J Vidal. Artritis reumatoide: Guía de la enfermedad para el paciente. *Recuperado de http://www.ser.es/Archivosdescargables/Guias_Paciente/Guia_Artritis.PDF*, 2006.
- [23] WC Stokoe D Casterline and Carl G Croneberg. A dictionary of american sign language on linguistic principles, 1965.
- [24] Andrés Aguilera Castillo, Camila Andrea Fúquene Lozano, and William Fernando Ríos Pineda. Aprende jugando: el uso de técnicas de gamificación en entornos de aprendizaje. *IM-Pertinente*, 2(1):125–143, 2014.
- [25] Marta Coll-Florit, Josep M Vila-Rovira, Gerardo Aguado, Alicia Fernández-Zúñiga, Sara Gamba, and Enrique Perelló. *Trastornos del habla y de la voz*. Editorial UOC, 2014.
- [26] Javier Cuello and José Vittone. *Diseñando apps para móviles*. José Vittone - Javier Cuello, 2013.
- [27] María Esther Serafín de Fleischmann and Raúl González Pérez. *Manos con voz: diccionario de lengua de señas mexicana*. Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación, 2011.
- [28] Observatorio de Innovación Educativa. Reporte edu trends. *Monterrey, México: Tecnológico de Monterrey*. *Recuperado de <https://observatorio.itesm.mx/edutrendsgamificacion>*.
- [29] Apple Developer. ios human interface guidelines. *Retrieved January, 3:2013*, 2012.
- [30] Matías Hidalgo Gallardo. Gamificar: El uso de los elementos del juego en la enseñanza de español.
- [31] Luis Garrido Iturrieta. Tomás y las contra señas: Reforzamiento de alfabetización bilingüe para niños sordos a través de una aventura gráfica. 2006.
- [32] María Ángeles Rodríguez González. *Lenguaje de signos*. Confederación Nacional de Sordos de España, 1992.
- [33] Valeria Herrera Fernández. Estudio de la población sorda en Chile: Evolución histórica y perspectivas lingüísticas, educativas y sociales. 2017.

- [34] Libby Kumin. What did you say?: A guide to speech intelligibility in people with down syndrome (dvd). blueberry shoes productions.
- [35] Francisco Labbé Opazo. Censo 2012. resultados xviii censo de población y vivienda. Consultado el 03 de Junio de 2017.
- [36] Mercé Artigas López. Síndrome de down (trisomía 21). *Junta Directiva de la Asociación Española de Pediatría*, 6:37–43, 2005.
- [37] Esther Miguel Lorenzo et al. El impacto de la gamificación como técnica en el proceso de enseñanza/aprendizaje de una lengua extranjera en educación primaria. 2015.
- [38] Alberto García Ongil, Lourdes González De La Red, Varinia Alonso Díaz, Lourdes Cutuli Morales, and María Auxiliadora Ruiz Ortega. Niños sordos y problemas del habla.
- [39] Guillermo Quintana. El papel del lenguaje en la vida individual y social. *Didáctica (Lengua y Literatura)*, (08):197–226, 1996.
- [40] Karina Sokolova, Marc Lemercier, and Ludovic Garcia. Android passive mvc: a novel architecture model for android application development. 2013.
- [41] F Javier Murillo Torrecilla and F Javier. Cuestionarios y escalas de actitudes. *Universidad Autónoma de Madrid*, 2010.

ANEXOS

A. Imágenes de Aplicaciones Móviles Relacionadas

A continuación, se presentan capturas de pantallas de cada una de las aplicaciones mencionadas en el capítulo de trabajos relacionados.



Figura A.1: Captura aplicación AMPDA (sordomudos)

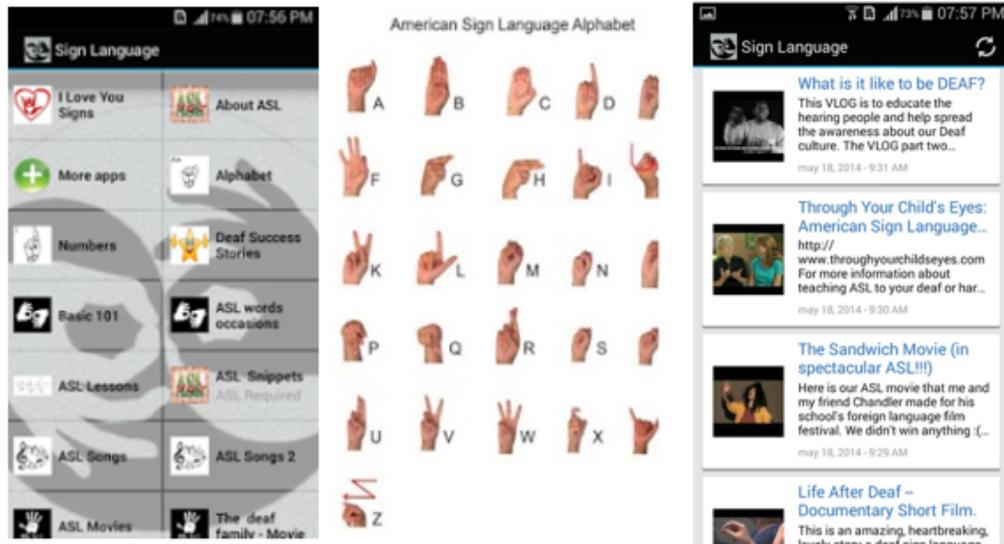


Figura A.2: Captura aplicación Sign lenguaje

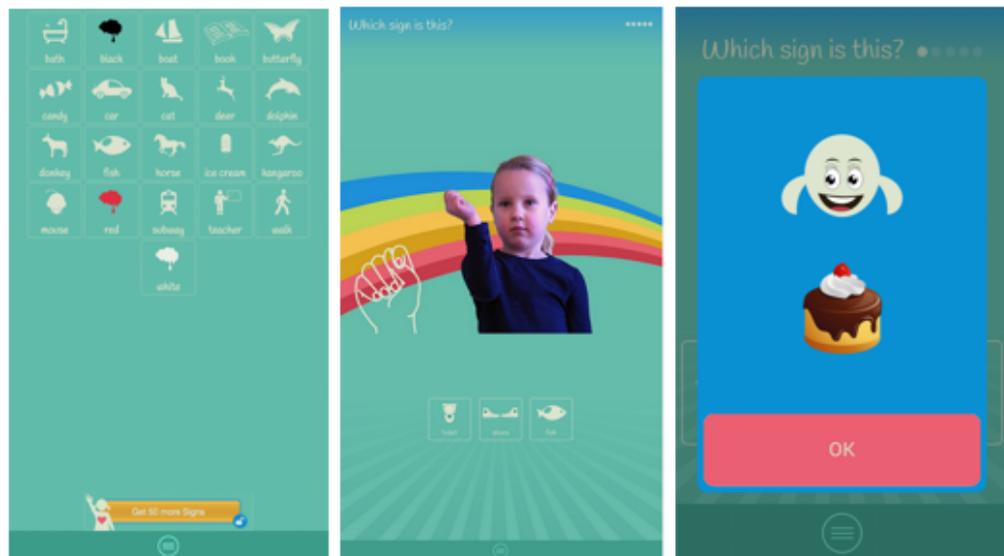


Figura A.3: Captura aplicación ASL niños: lengua de signos

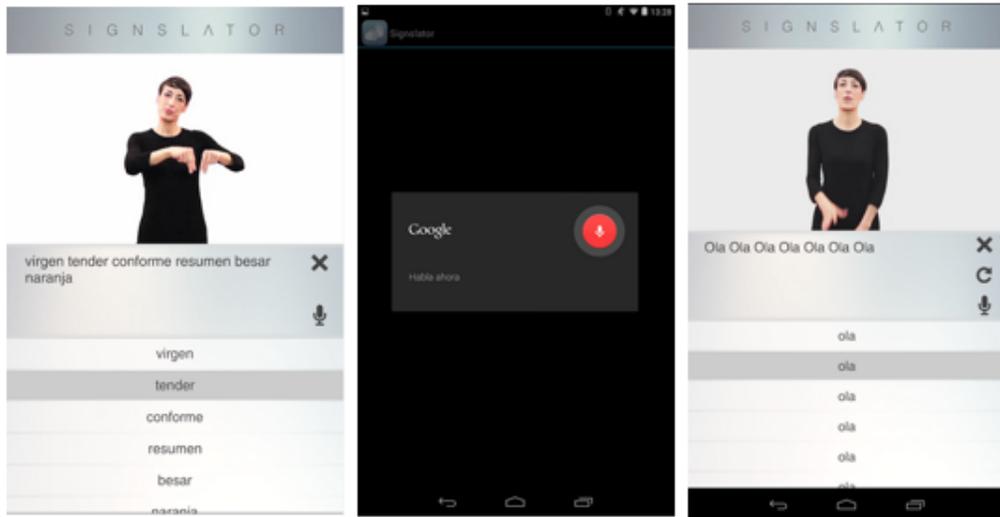


Figura A.4: Captura aplicación Signslator



Figura A.5: Captura aplicación Sign language interpreter

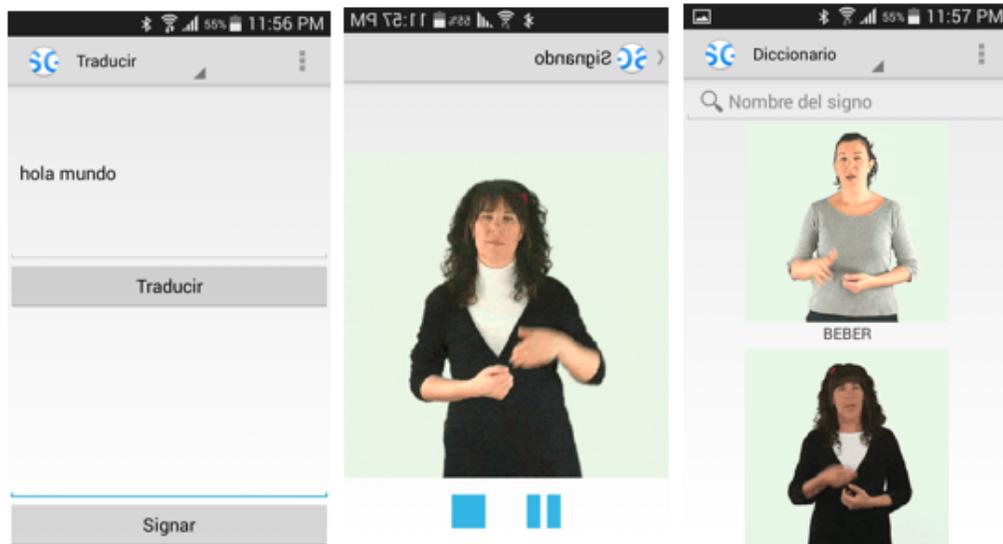


Figura A.6: Captura aplicación Signum

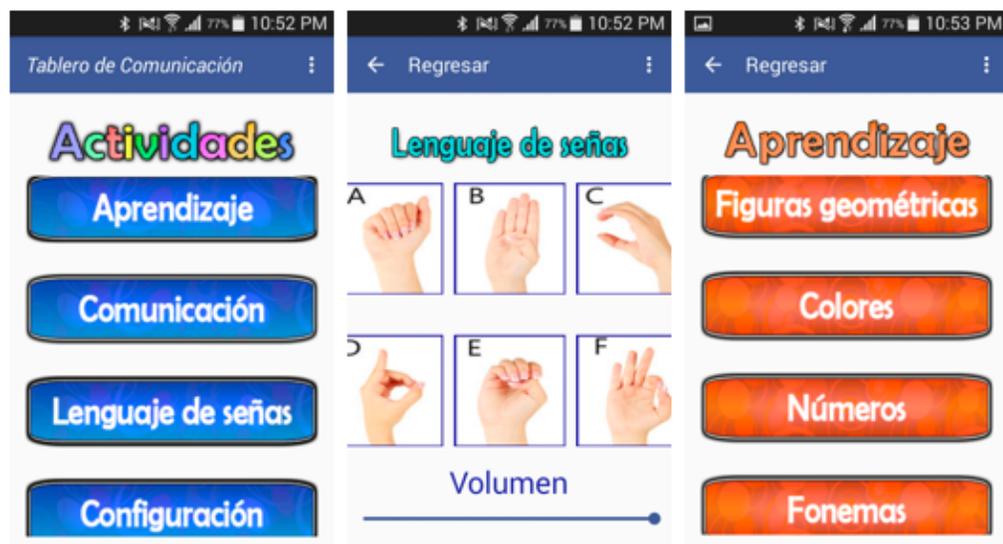


Figura A.7: Captura aplicación Tablero de comunicación

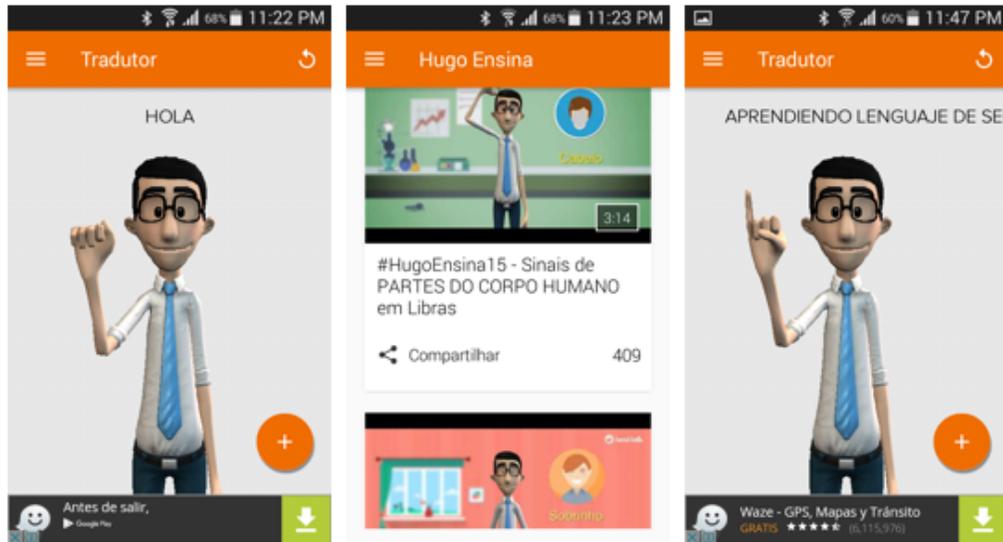


Figura A.8: Captura aplicación Hand Talk

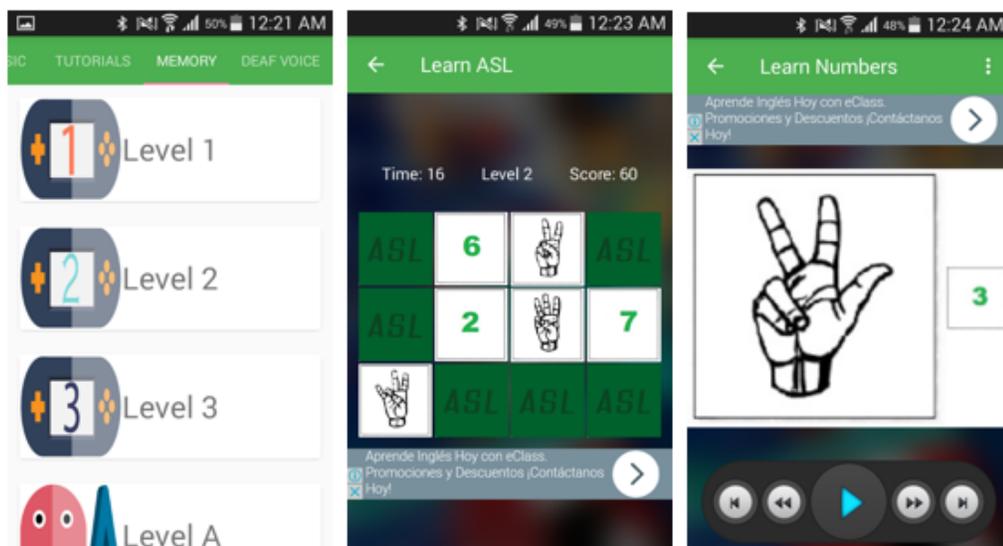


Figura A.9: Captura aplicación ASL American Sign Language

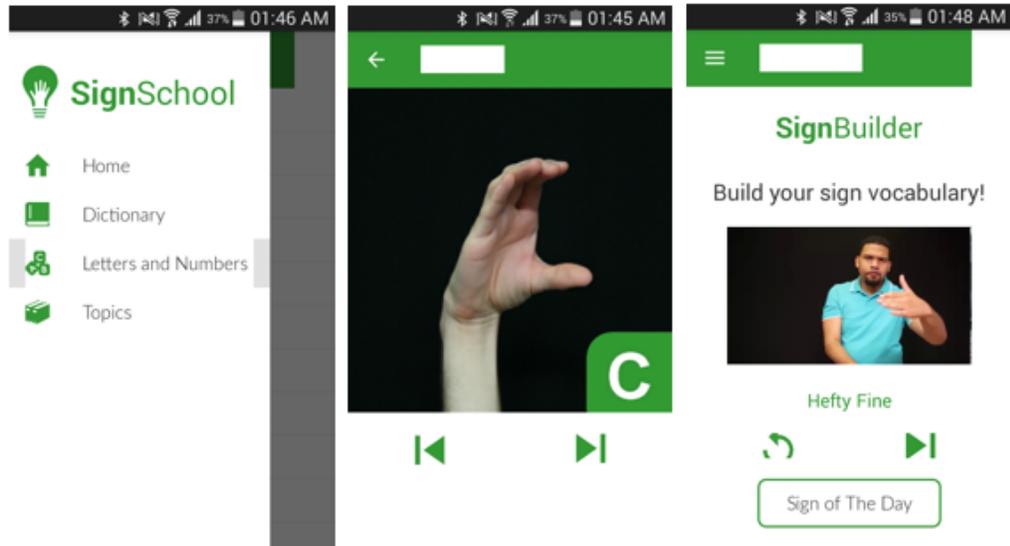


Figura A.10: Captura aplicación SignSchool

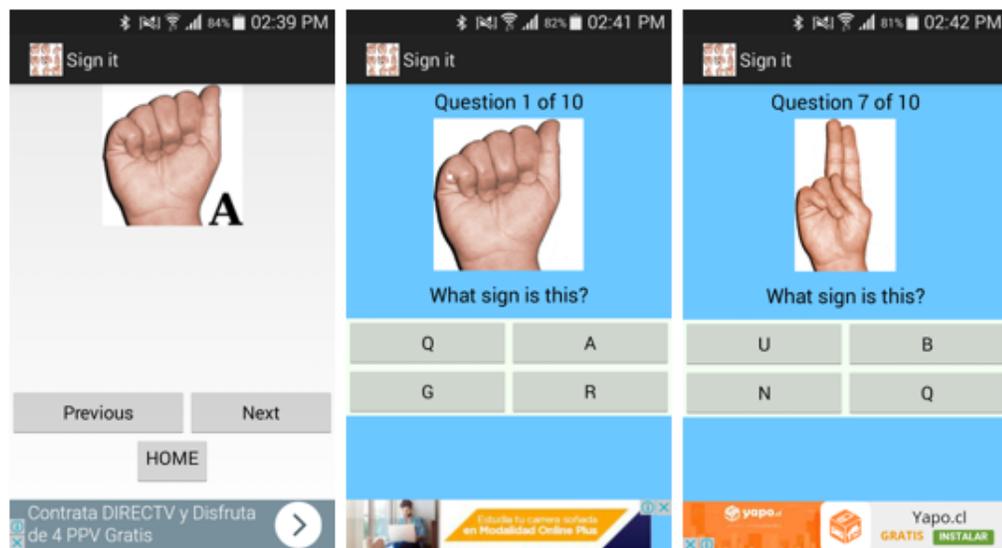


Figura A.11: Captura aplicación Sign language for beginners



Figura A.12: Captura aplicación SiGame



Figura A.13: Captura aplicación Lengua de signos americana (ASL)

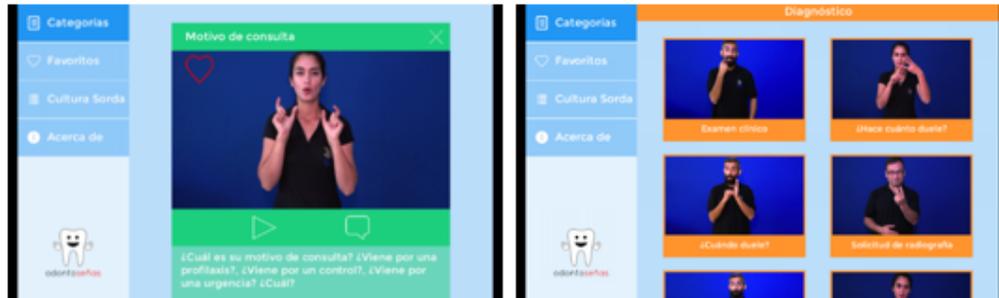


Figura A.14: Captura aplicación Odontoseñas

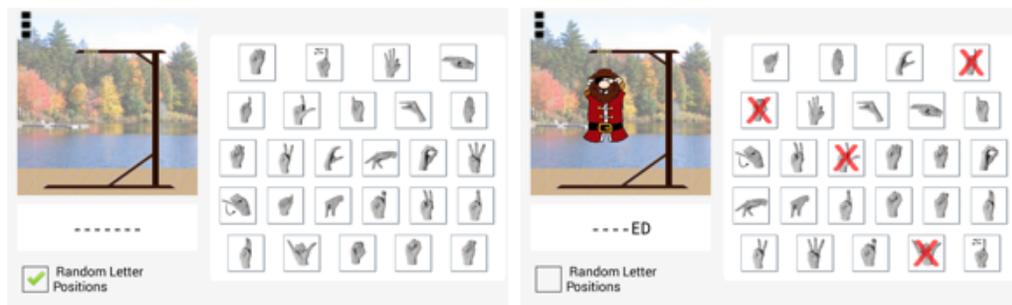


Figura A.15: Captura aplicación ASL Hangman

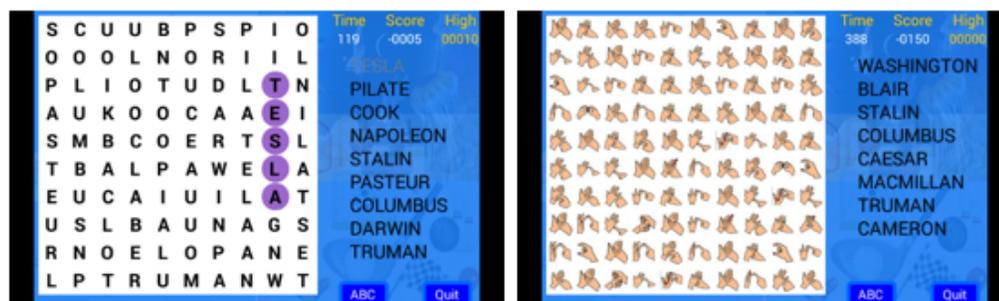


Figura A.16: Captura aplicación BSL WordSearch



Figura A.17: Captura aplicación Dilo en Señas

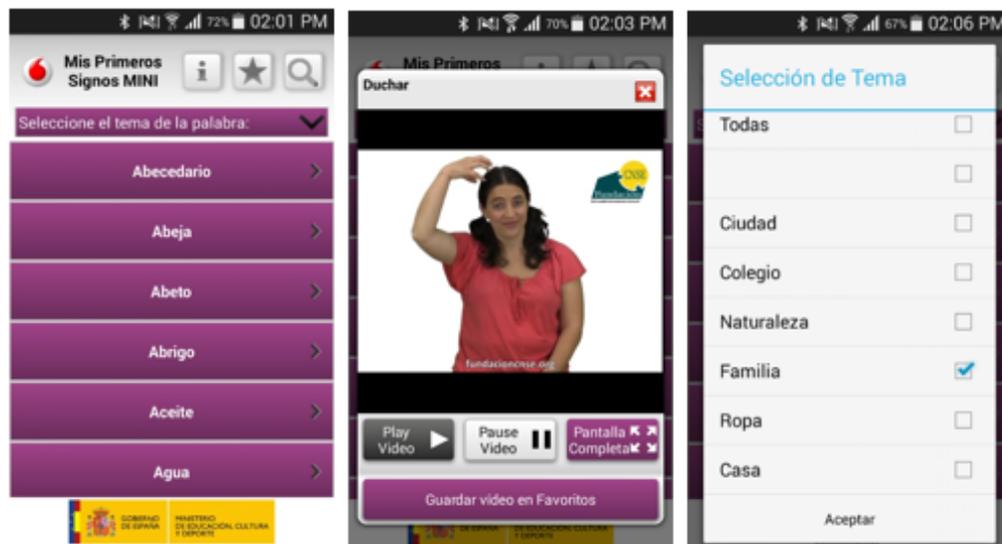


Figura A.18: Captura aplicación Mis primeros signos MINI

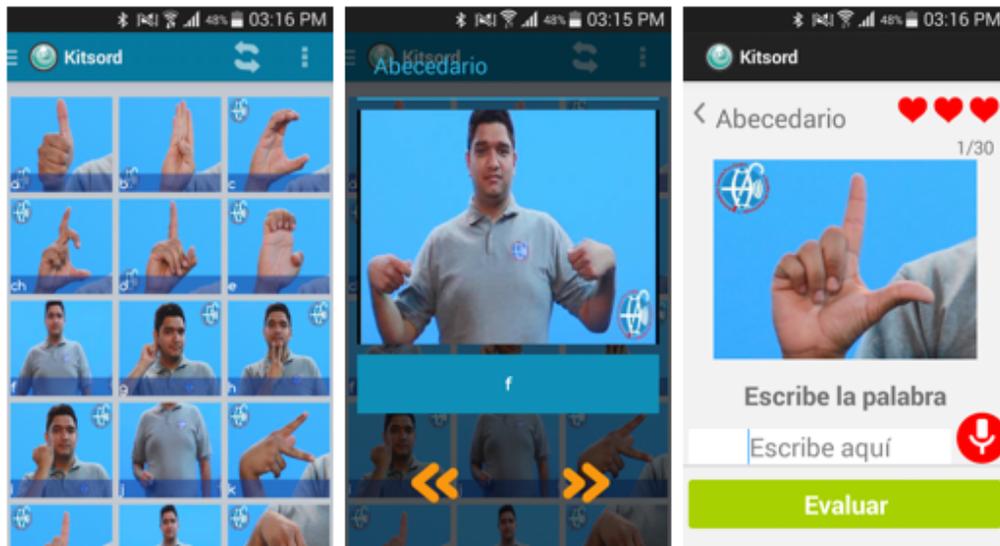


Figura A.19: Captura aplicación Kitsord

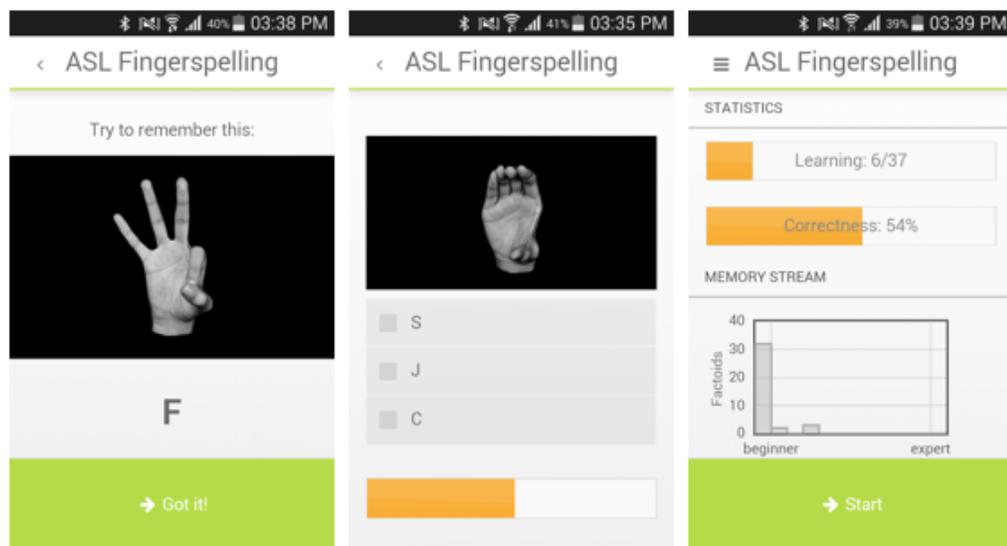


Figura A.20: Captura aplicación ASL Fingerspelling

B. Ilustraciones Utilizadas en la Aplicación Móvil

B.1. Menú Principal



(a) Diccionario



(b) Juego



(c) Logros

Figura B.1: Ilustraciones utilizadas en las categorías de la aplicación.

B.2. Categorías



(a) Abecedario



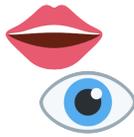
(b) Acciones



(c) Alimentos



(d) Colores



(e) Cuerpo



(f) Números



(g) Sentimientos



(h) Vestimentas

Figura B.2: Ilustraciones utilizadas en las categorías de la aplicación.

B.3. Abecedario



Figura B.3: Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría abecedario de la aplicación.

B.4. Acciones



(a) Bañarse



(b) Beber



(c) Cepillar los dientes



(d) Comer



(e) Dormir



(f) Ir



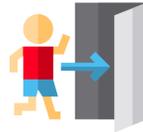
(g) Jugar



(h) Querer



(i) Recortar



(j) Salir

Figura B.4: Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría acciones de la aplicación.

B.5. Alimentos



(a) Agua



(b) Arroz



(c) Carne



(d) Dulces



(e) Leche



(f) Manzana



(g) Pan



(h) Plátano



(i) Sopa



(j) Tallarines

Figura B.5: Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría alimentos de la aplicación.

B.6. Colores

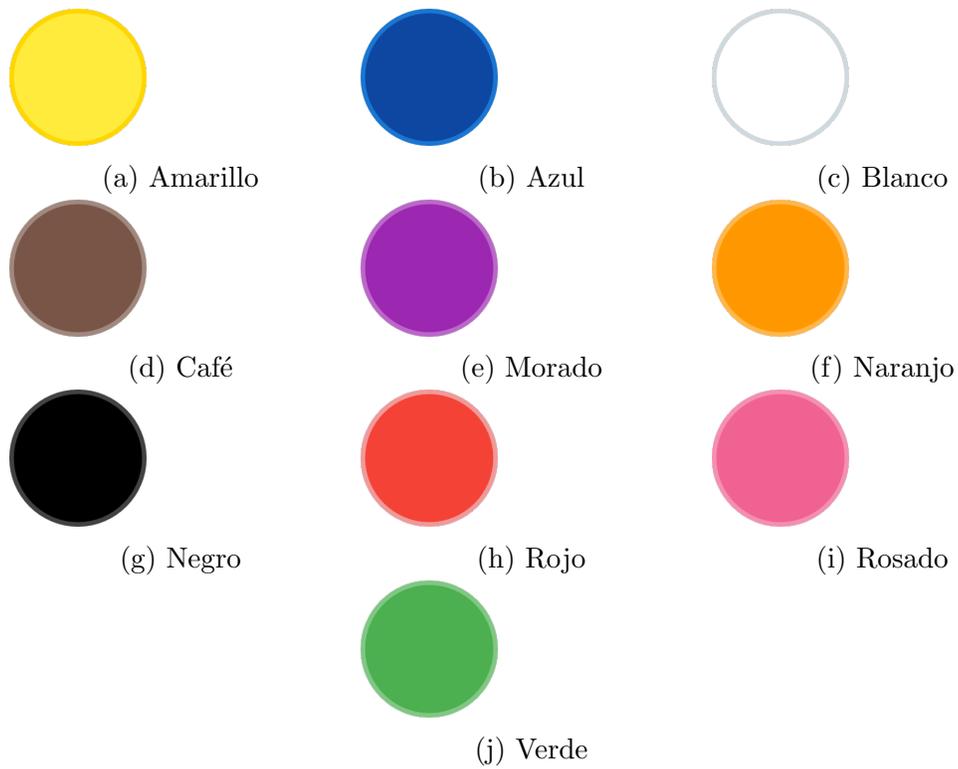


Figura B.6: Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría colores de la aplicación.

B.7. Cuerpo



(a) Boca



(b) Brazo



(c) Cabeza



(d) Diente



(e) Mano



(f) Nariz



(g) Ojo



(h) Oreja



(i) Pierna



(j) Pies

Figura B.7: Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría cuerpo de la aplicación.

B.8. Números

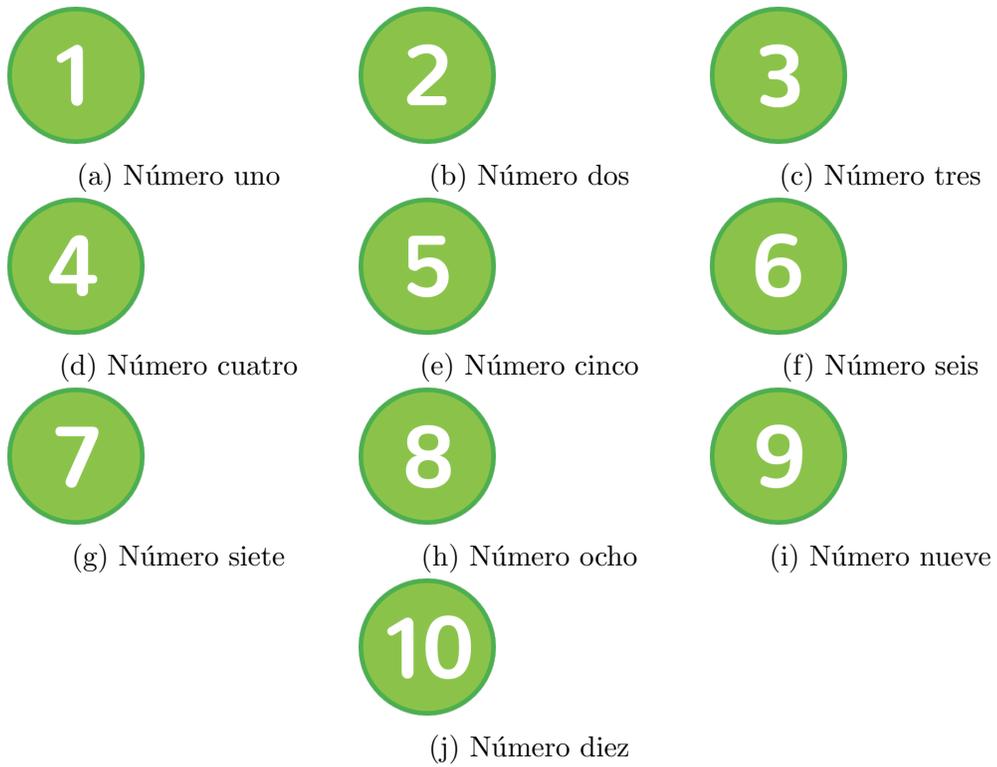


Figura B.8: Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría números de la aplicación.

B.9. Sentimientos



Figura B.9: Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría sentimientos de la aplicación.

B.10. Vestimenta



(a) Bufanda



(b) Calcetines



(c) Camisa



(d) Chaleco



(e) Gorro



(f) Guantes



(g) Pantalón



(h) Polera



(i) Vestido



(j) Zapatillas

Figura B.10: Ilustraciones de conceptos utilizados en la categoría vestimenta de la aplicación.

B.11. Insignias y Logros

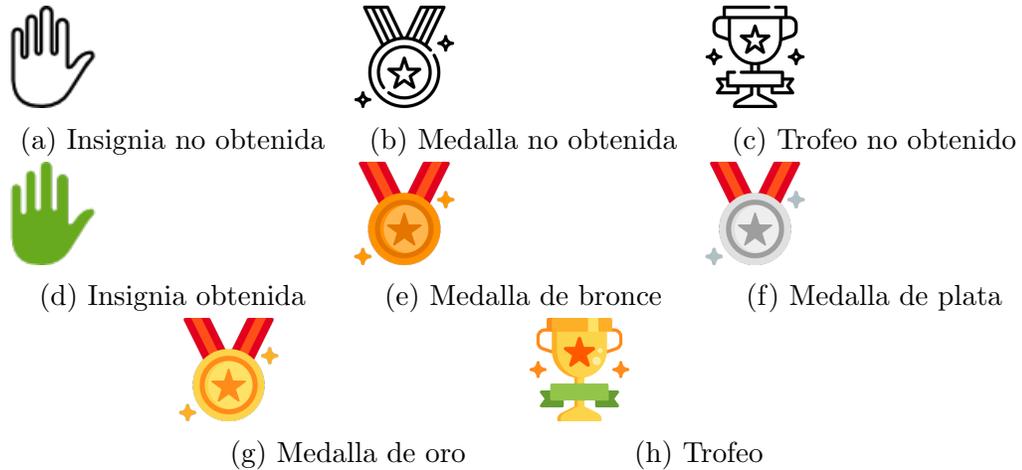


Figura B.11: Ilustraciones utilizadas para insignias y logros de la aplicación.

B.12. Iconos

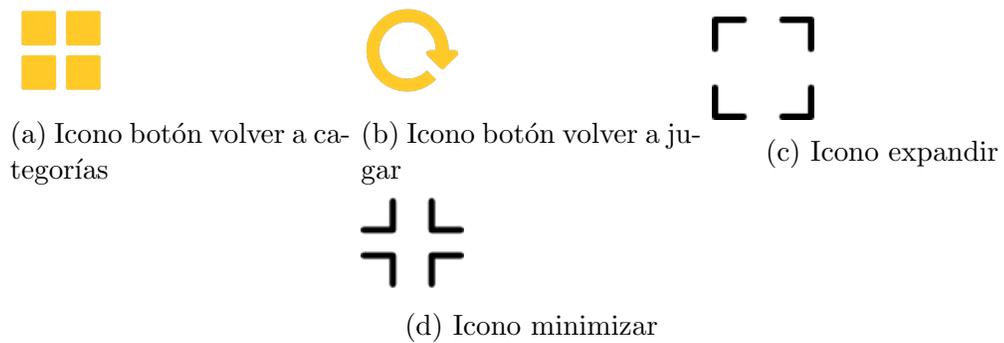


Figura B.12: Iconos utilizados a lo largo de la aplicación.

C. Wireframes y Prototipos del Diccionario de Señas

C.1. Vista Splash



Figura C.1: Wireframe y prototipo de la vista splash.

C.2. Vista Menú Principal

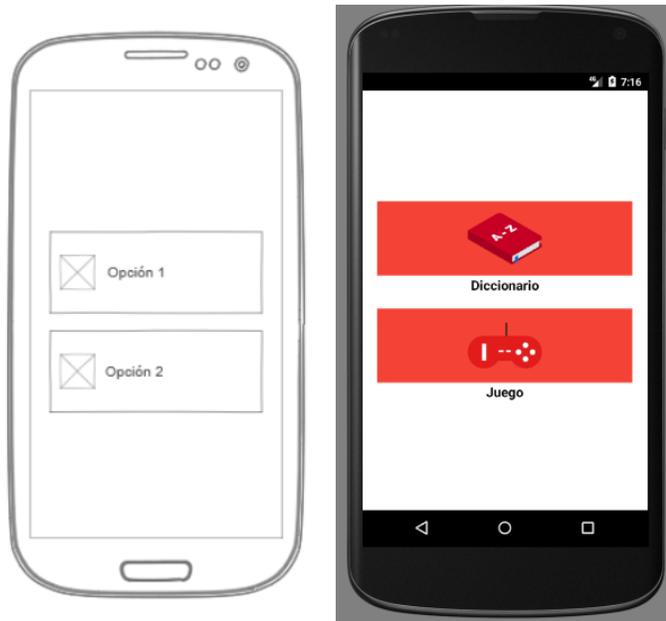


Figura C.2: Wireframe y prototipo vista de menú principal orientación portrait.

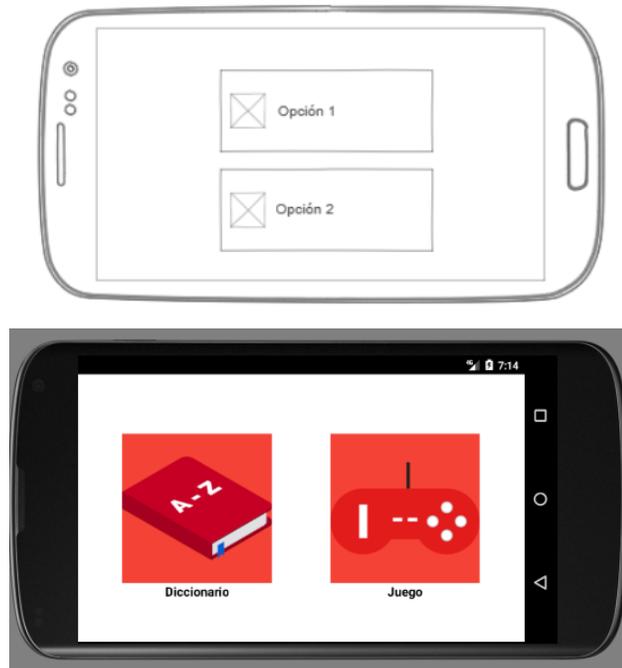


Figura C.3: Wireframe y prototipo vista de menú principal orientación landscape.

C.3. Vista Categorías de Conceptos

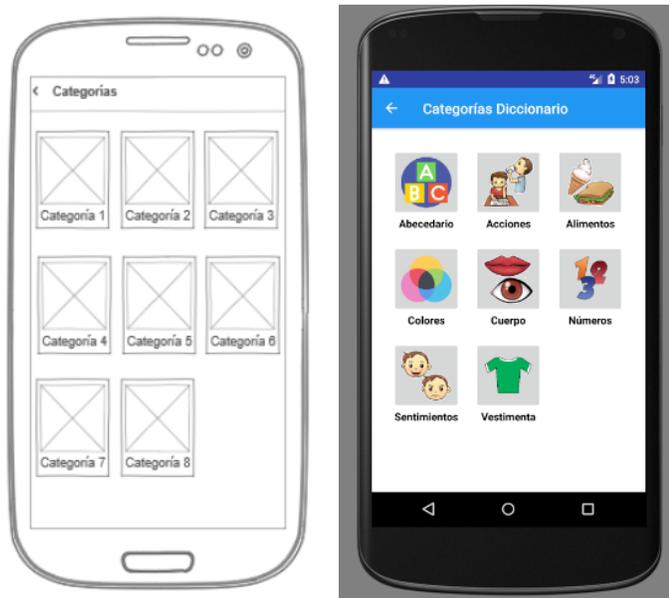


Figura C.4: Wireframe y prototipo vista de categorías orientación portrait.

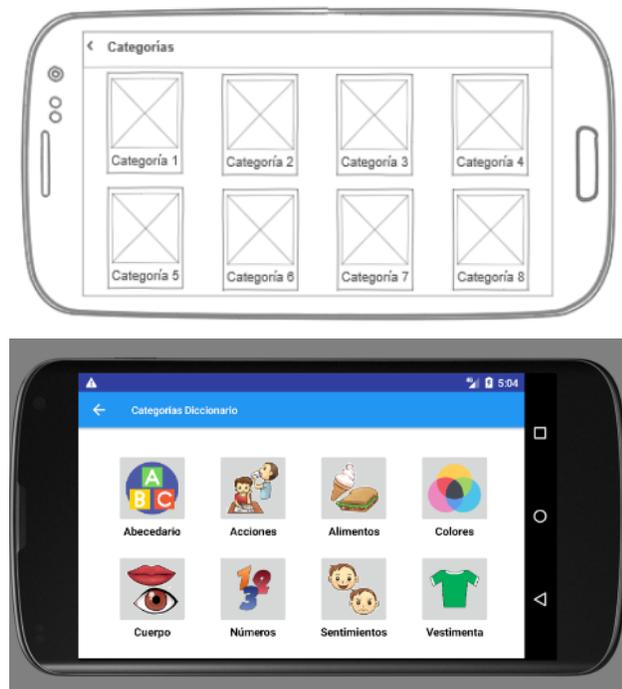


Figura C.5: Wireframe y prototipo vista de categorías orientación landscape.

C.4. Vista Conceptos

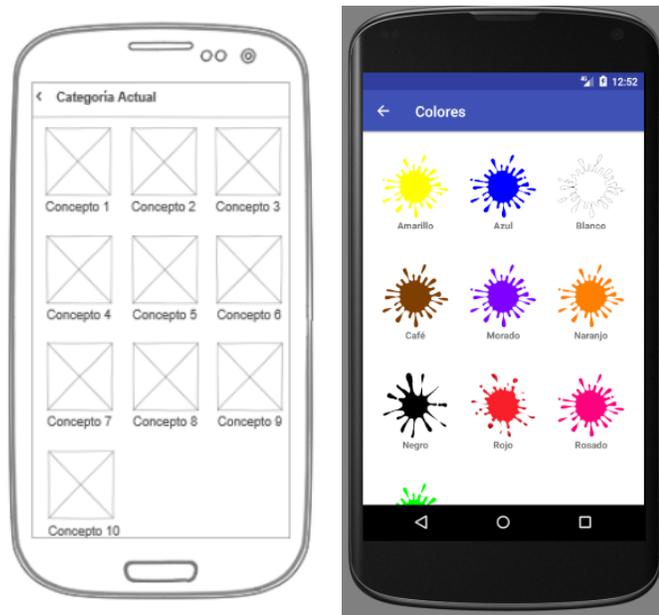


Figura C.6: Wireframe y prototipo vista de conceptos orientación portrait.

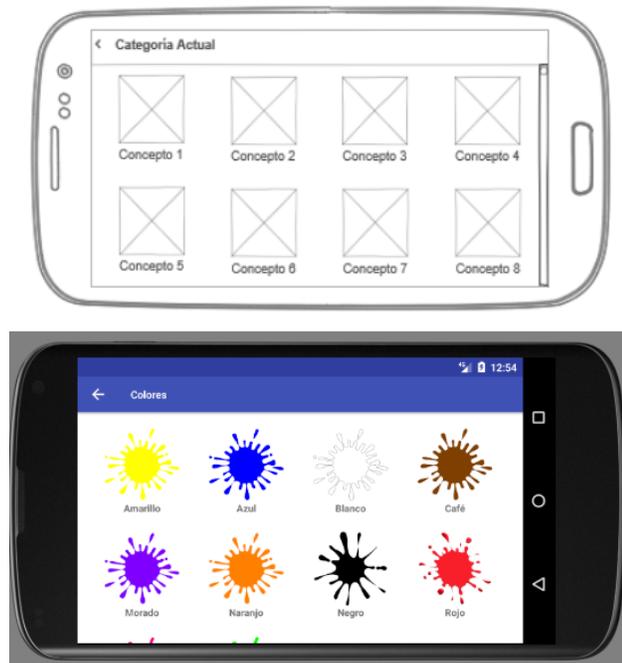


Figura C.7: Wireframe y prototipo vista de conceptos orientación landscape.

C.5. Vista Señas

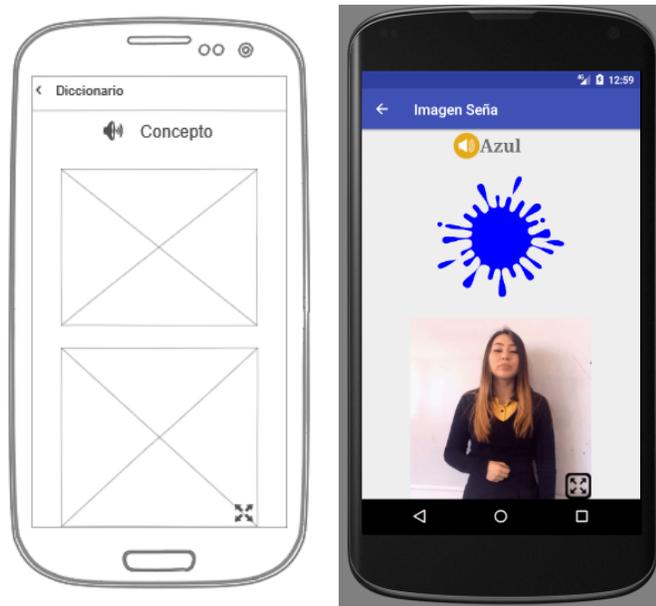


Figura C.8: Wireframe y prototipo vista diccionario orientación portrait.

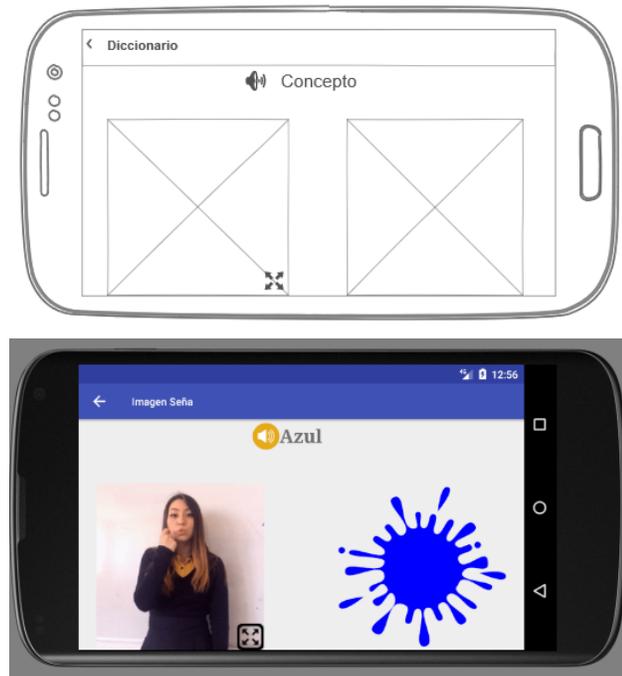


Figura C.9: Wireframe y prototipo vista diccionario orientación landscape.

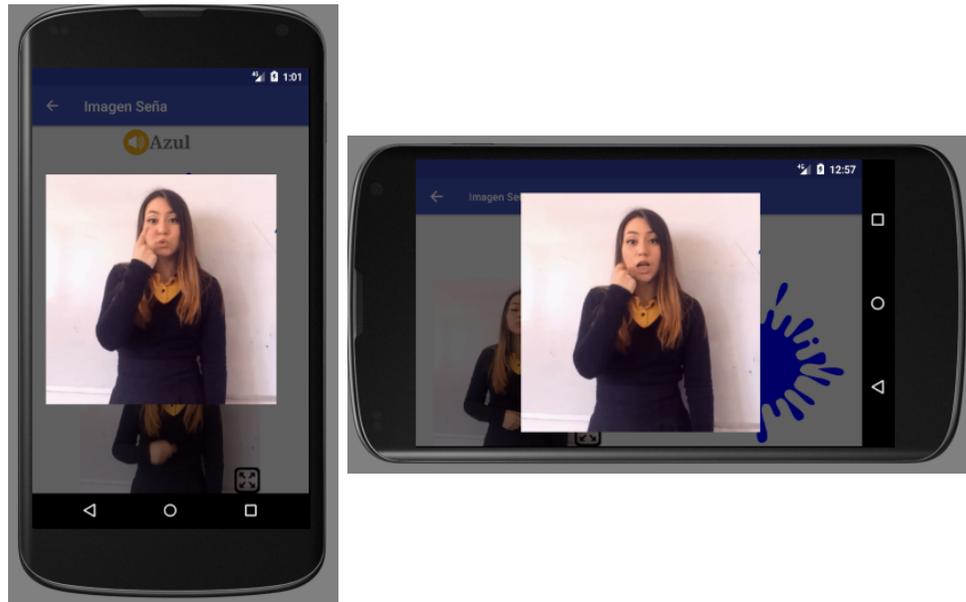


Figura C.10: Prototipo vista diccionario con gif expandido en orientación portrait y landscape.

D. Wareframes y Prototipos de la Trivia de Señas

D.1. Vista Categorías de Juego

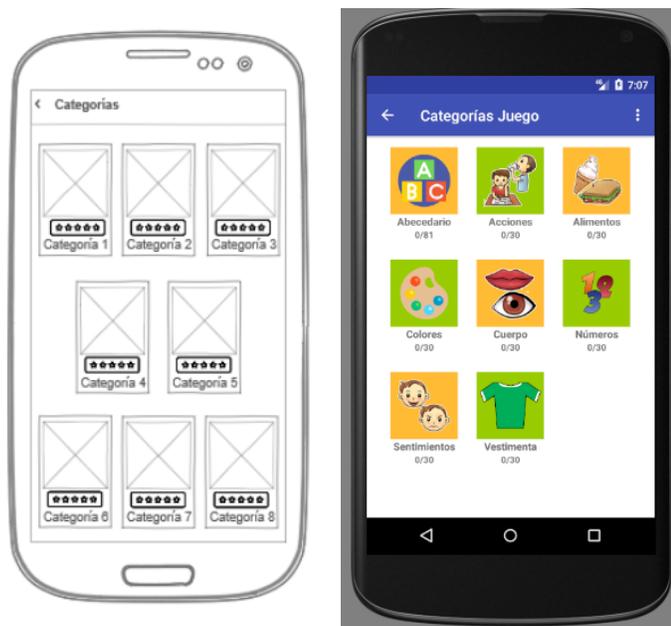


Figura D.1: Wireframe y prototipo vista de categorías orientación portrait.

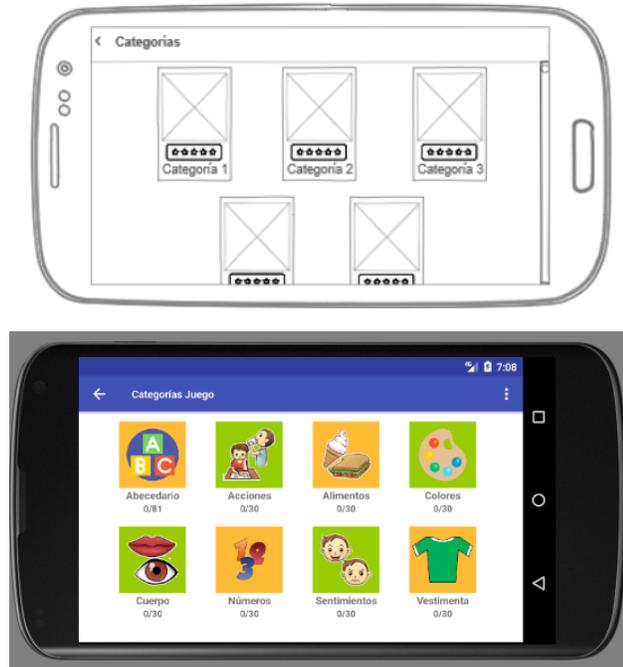


Figura D.2: Wireframe y prototipo vista de categorías orientación landscape.

D.2. Juego

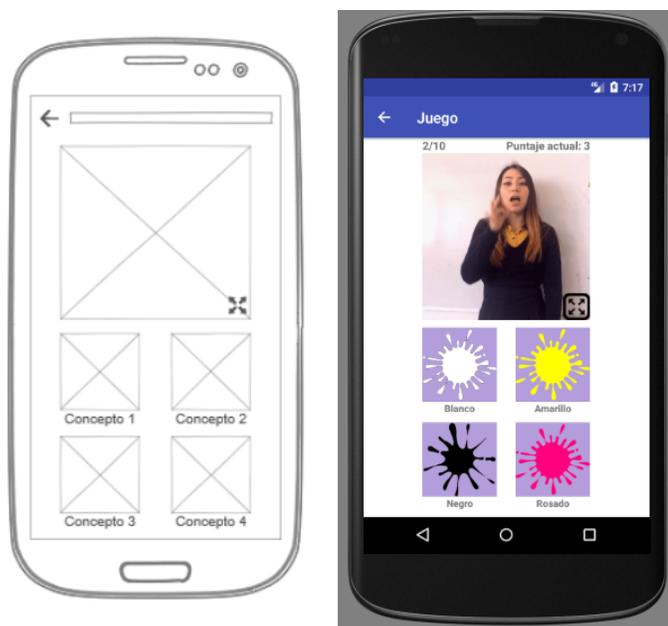


Figura D.3: Wireframe y prototipo vista juego orientación portrait.

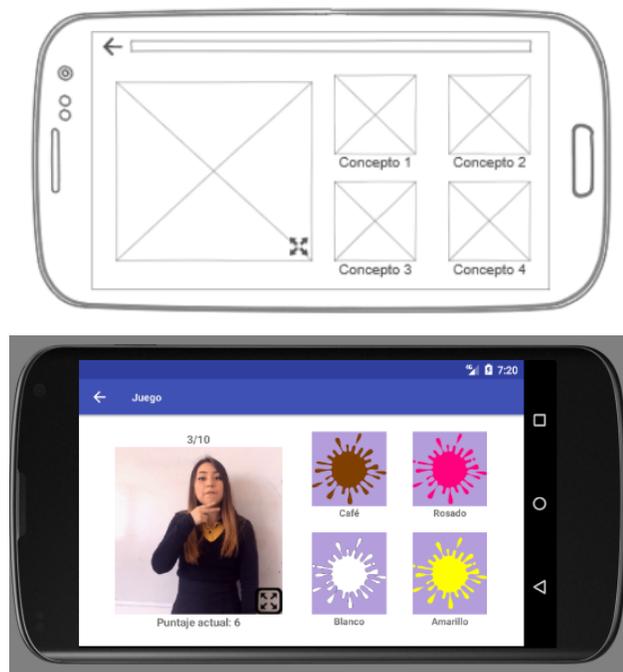


Figura D.4: Wireframe y prototipo vista juego orientación landscape.

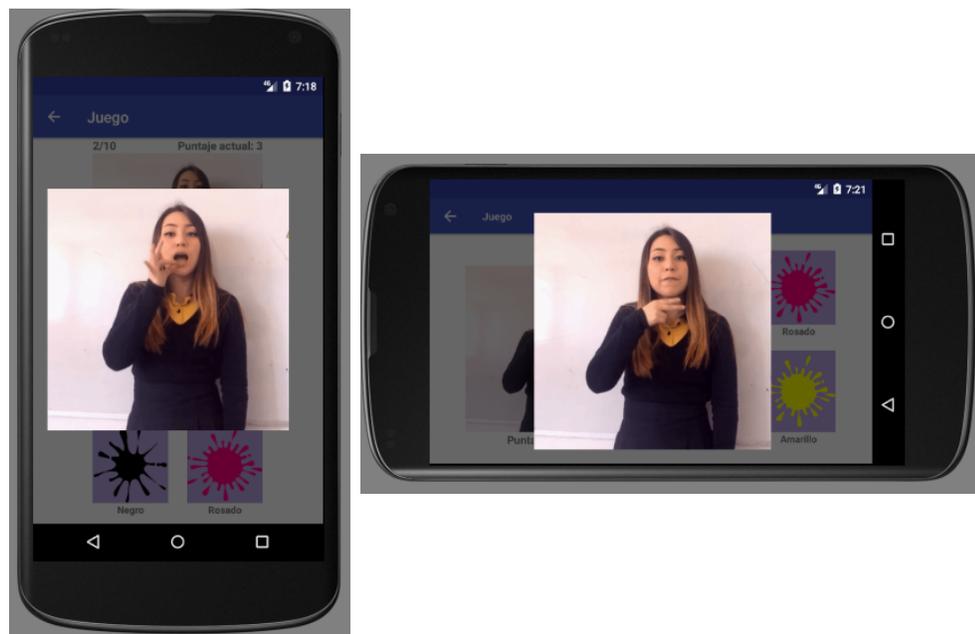


Figura D.5: Prototipo vista juego con gif expandido en orientación portrait y landscape.

D.3. Juego terminado



Figura D.6: Wireframe y prototipo vista Juego Terminado orientación portrait.

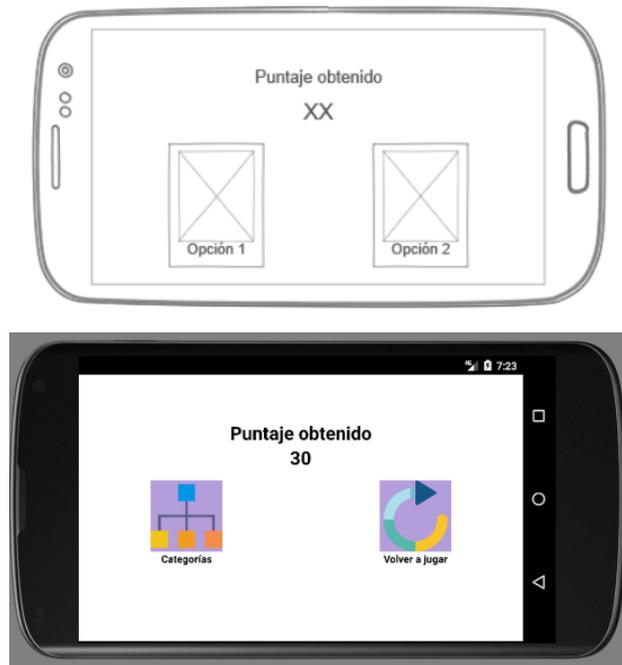


Figura D.7: Wireframe y prototipo vista Juego Terminado orientación landscape.

E. Cuestionario de Evaluación

Objetivo

El objetivo del presente cuestionario es evaluar la percepción del usuario sobre el uso, funcionalidad, utilidad y aspecto gráfico de la aplicación móvil Dicciseñas.

Presentación del Usuario

Nombre completo:

Edad:

- 18 a 25 años
- 26 a 35 años
- 36 a 45 años
- 46 o más años

Profesión o carrera:

Si posee un Smartphone (teléfono inteligente) ¿Cuántas horas al día lo utiliza aproximadamente?

- 0 a 1 hora
- 1 a 3 horas
- 3 a 5 horas
- 5 a 7 horas
- más de 7 horas

Si posee un Smartphone (teléfono inteligente) ¿Qué tipo de aplicaciones utiliza?

- Juegos
- Redes sociales
- Deporte
- Música
- Otros

¿Ha utilizado aplicaciones relacionadas al área de la educación? (Cómo, por ejemplo: Udemy, Khan academy, etc.)

- Sí
- No

¿Ha utilizado aplicaciones enfocadas al aprendizaje de idiomas? (Cómo, por ejemplo: Duolingo, Memrise, Babbel, etc.)

- Sí
- No

Conocimiento del Contexto

A continuación, se presenta un listado de preguntas para ver si usted tiene conocimiento sobre la comunidad sorda y su estilo de vida.

1. ¿Conoce alguna persona sorda?

- Sí
- No
- No sé

2. ¿Tiene nociones de lengua de señas?

- Sí
- No
- No sé

3. ¿Sabe si la lengua de señas es igual en todos los países?

- Sí, es igual en todos los países
- No, es diferente en todos los países
- No sé

4. ¿Conoce alguna persona que utilice o conozca lengua de señas?

- Sí
- No
- No sé

5. ¿Cree poder comunicarse con una persona sorda utilizando señas?

- Sí
- No
- No sé

6. ¿Considera importante el tener un conocimiento básico de lengua de señas?

- Sí
- No
- No sé

7. ¿Le gustaría aprender lo básico en lengua de señas?

- Sí
- No
- No sé

8. ¿Conoce algún medio tecnológico para aprender de lengua de señas?

- Sí
- No
- No sé

Contexto de la Evaluación

En el contexto de un proyecto de titulación de la carrera de Ingeniería Civil en Computación de la Universidad de Talca, se ha desarrollado una aplicación móvil enfocada en el autoaprendizaje de lengua de señas Chilena. Para esto, se le ha facilitado una aplicación móvil para su evaluación tanto en conceptos de usabilidad, utilidad, funcionalidad y diseño gráfico de la misma. Lea detalladamente y responda de manera responsable, ya que, con sus respuestas se podrán tomar decisiones a futuro.

Escenarios 1 (de 3)

A continuación se presenta un primer listado de tareas que usted deberá realizar. Ponga atención en cada una de las acciones solicitadas y en los elementos gráficos de cada una de las vistas (pantallas) mostradas por la aplicación móvil. Usted es libre de presionar los elementos gráficos (imágenes, botones, videos, etc.) que desee en cada una de las vistas, al igual que usted es libre de utilizar la aplicación en la orientación que más le acomode para cada caso (horizontal o vertical).

Actividad 1

1. Abrir la aplicación móvil.
2. Presionar el botón 'Diccionario' en el menú principal para ingresar al diccionario de señas.
3. Seleccionar la categoría 'Colores'.
 - Buscar el color 'Morado', selecciónelo e interactúe con los elementos presentes.
 - Realizar lo mismo con los colores 'Negro' y 'Azul'.
 - Volver al menú de categorías de conceptos del diccionario.
4. Seleccionar la categoría 'Abecedario'.
 - Buscar la letra 'N', selecciónela e interactúe con los elementos presentes.
 - Realizar lo mismo con las letras 'F', 'H', 'L' e 'Y'.
 - Buscar las letras correspondientes a las iniciales de su nombre completo.
 - Volver al menú de categorías de conceptos del diccionario.
5. Seleccionar la categoría 'Vestimenta'.
 - Buscar la vestimenta 'Bufanda', selecciónela e interactúe con los elementos presentes.
 - Realizar lo mismo con las vestimentas 'Polera' y 'Calcetines'. Busque los conceptos deslizándose hacia los costados.
 - Volver al menú de categorías de conceptos del diccionario.
6. Seleccionar la categoría 'Sentimientos'. (No debería poder acceder).

¿Tuvo dificultad con alguna de las tareas realizadas anteriormente? ¿Cuál? ¿Por qué?

Actividad 2

1. Buscar el concepto 'Plátano', selecciónelo e interactúe con los elementos presentes.
2. Buscar el concepto 'Tres', selecciónelo e interactúe con los elementos presentes.
3. Buscar el concepto 'Cepillar los dientes'.
4. Buscar el concepto 'Mano'.
5. Volver al menú principal de la aplicación.

¿Tuvo dificultad con alguna de las tareas realizadas anteriormente? ¿Cuál? ¿Por qué?

Medición

En base a las acciones realizadas recientemente, se le solicita que evalúe los siguientes criterios considerando una escala de 1 a 5, en donde:

- 1: Muy en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4: De acuerdo
- 5: Muy de acuerdo

Nro		1	2	3	4	5
1	Los tamaños de los nombres de las categorías son adecuados y facilitan la lectura.	<input type="radio"/>				
2	Los tamaños de los nombres de los conceptos son adecuados y facilitan la lectura.	<input type="radio"/>				
3	Los textos describen claramente las categorías y conceptos.	<input type="radio"/>				
4	El contraste entre el fondo de la aplicación y el color de los textos del diccionario son adecuados.	<input type="radio"/>				
5	Las imágenes representan claramente las categorías.	<input type="radio"/>				
6	Las imágenes en las categorías 'Alimentos', 'Colores' y 'Vestimenta' son representativas de los conceptos.	<input type="radio"/>				
7	El tamaño de las imágenes en el diccionario ayuda a su reconocimiento.	<input type="radio"/>				
8	Los tamaños en las animaciones de las señas son adecuados para su reconocimiento.	<input type="radio"/>				
9	Las velocidades en las animaciones de las señas ayudan a su reconocimiento.	<input type="radio"/>				
10	La distribución de las categorías facilitan la búsqueda de conceptos.	<input type="radio"/>				
11	Una categoría es fácil de encontrar en el diccionario.	<input type="radio"/>				
12	Un concepto es fácil de encontrar en una categoría.	<input type="radio"/>				
13	Dentro de una misma categoría es sencillo cambiar de concepto.	<input type="radio"/>				
14	En las animaciones de las señas tienen una velocidad adecuadas para imitarlas.	<input type="radio"/>				
15	Las palabras que se reproducen en los audios son claras y entendibles.	<input type="radio"/>				
16	La presentación de la información de categorías bloqueadas es adecuada en el diccionario.	<input type="radio"/>				
17	El contenido presentado en el diccionario es útil para el aprendizaje de lengua de señas.	<input type="radio"/>				

Escenarios 2 (de 3)

A continuación se presenta un segundo listado de tareas que usted deberá realizar. Ponga atención en cada una de las acciones solicitadas y en los elementos gráficos de cada una de las vistas (pantallas) mostradas por la aplicación móvil. Usted es libre de presionar los elementos gráficos (imágenes, botones, videos, etc.) que desee en cada una de las vistas, al igual que usted es libre de utilizar la aplicación en la orientación que más le acomode para cada caso (horizontal o vertical).

Actividad 1

1. Presionar el botón 'Juego' en el menú principal para ingresar al juego.
2. Seleccionar la categoría 'Vestimenta' y elegir la opción 'Comenzar juego' y juegue. Una vez terminado el juego, debe seleccionar el botón 'Volver a categorías'.
3. Seleccionar la categoría 'Colores' y elegir la opción 'Comenzar juego' y juegue. Una vez terminado el juego, debe seleccionar el botón 'Volver a jugar'.
4. Seleccionar la categoría 'Sentimientos'. (No debería poder acceder).

¿Tuvo dificultad con alguna de las tareas realizadas anteriormente? ¿Cuál? ¿Por qué?

Actividad 2

1. Seleccionar la categoría 'Alimentos' y avanzar por lo menos 3 señas diferentes en el juego. Luego volver al menú de categorías del juego.
2. Seleccionar la categoría 'Cuerpo' y elegir la opción 'Volver atrás'.
3. Volver al menú principal de la aplicación.

¿Tuvo dificultad con alguna de las tareas realizadas anteriormente? ¿Cuál? ¿Por qué?

Actividad 3

1. Presionar el botón 'Logros' en el menú principal para ver los logros obtenidos en el juego.
2. Presionar un logro de la categoría 'Abecedario' y otro de la categoría 'Números'.
3. Volver al menú principal de la aplicación.
4. Cerrar la aplicación 'DicciSeñas' y volver a ingresar a ella.

¿Tuvo dificultad con alguna de las tareas realizadas anteriormente? ¿Cuál? ¿Por qué?

Medición

En base a las acciones realizadas recientemente, se le solicita que evalúe los siguientes criterios considerando una escala de 1 a 5, en donde:

- 1: Muy en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4: De acuerdo
- 5: Muy de acuerdo

Nro		1 - 2 - 3 - 4 - 5
1	Los tamaños de los nombres de las categorías en el juego son adecuados y facilitan la lectura.	○ ○ ○ ○ ○
2	Los tamaños de los nombres de los conceptos en el juego son adecuados y facilitan la lectura.	○ ○ ○ ○ ○
3	Los tamaños de los textos de los diálogos durante el juego son adecuados y facilitan la lectura.	○ ○ ○ ○ ○
4	Los tamaños de las imágenes en el juego son adecuados para su reconocimiento.	○ ○ ○ ○ ○
5	Los colores de los botones en el mensaje (diálogo) son adecuados al acceder a una categoría del juego.	○ ○ ○ ○ ○
6	El contraste entre el color de fondo de la aplicación y el color de los textos del juego son adecuados.	○ ○ ○ ○ ○
7	La categoría bloqueada y NO bloqueada en el juego son identificables.	○ ○ ○ ○ ○
8	Los mensajes emergentes (diálogos) de categorías bloqueadas son adecuados y fácil de comprender.	○ ○ ○ ○ ○
9	La retroalimentación otorgada (feedback) ayuda a comprender cuándo una alternativa seleccionada durante el juego es correcta.	○ ○ ○ ○ ○
10	La retroalimentación otorgada (feedback) ayuda a comprender cuándo una alternativa seleccionada durante el juego NO es correcta.	○ ○ ○ ○ ○
11	Los mensajes emergentes (diálogos) para desbloquear una categoría son fáciles de comprender.	○ ○ ○ ○ ○
12	La vibración durante el juego como forma de retroalimentación (feedback) ayuda a comprender cuando una alternativa seleccionada durante el juego es correcta o no.	○ ○ ○ ○ ○
13	Las imágenes y textos de los conceptos eliminados o quitados de una alternativa seleccionada de forma incorrecta, durante el juego, ayuda como retroalimentación (feedback).	○ ○ ○ ○ ○
14	El sistema de obtención de insignias por categorías (manitos) es fácil de entender en el juego.	○ ○ ○ ○ ○
15	El sistema de obtención de logros por categoría es fácil de entender a través del juego.	○ ○ ○ ○ ○
16	Saber cuántas alternativas faltan para terminar un juego es fácil de entender.	○ ○ ○ ○ ○
17	Las indicaciones son claras al momento de abandonar un juego.	○ ○ ○ ○ ○
18	La forma que la aplicación permite abandonar un juego a la mitad es sencilla.	○ ○ ○ ○ ○
19	Una categoría es fácil de encontrar para jugar.	○ ○ ○ ○ ○
20	La fluidez del juego es adecuada.	○ ○ ○ ○ ○

Escenarios 3 (de 3)

A diferencia de las 2 secciones anteriores, ahora usted tendrá la libertad de utilizar la aplicación libremente durante 5 minutos realizando acciones en la sección del diccionario y el juego. Ponga atención en cada una de las acciones y en los elementos gráficos de cada una de las vistas (pantallas) mostradas por la aplicación móvil.

Medición

En base a las acciones realizadas recientemente, se le solicita que evalúe los siguientes criterios considerando una escala de 1 a 5, en donde:

- 1: Muy en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 3: Ni en desacuerdo ni de acuerdo
- 4: De acuerdo
- 5: Muy de acuerdo

Nro		1 - 2 - 3 - 4 - 5
1	El tiempo de inicio de la aplicación es adecuado.	○ ○ ○ ○ ○
2	La fluidez y velocidad de navegación es adecuada.	○ ○ ○ ○ ○
3	La distribución de las vistas tanto en orientación vertical y horizontal están bien distribuidas.	○ ○ ○ ○ ○
4	El diccionario entrega un conocimiento adecuado para el uso del juego.	○ ○ ○ ○ ○
5	El juego incentiva el uso del diccionario para aprender los conceptos de las categorías.	○ ○ ○ ○ ○
6	La aplicación ofrece información para saber la ubicación dentro de la misma.	○ ○ ○ ○ ○
7	El usuario sabe dónde está ubicado dentro de la aplicación.	○ ○ ○ ○ ○
8	La navegación de la aplicación es de fácil interacción.	○ ○ ○ ○ ○
9	La navegación (desplazamiento entre distintas vistas) entre las distintas vistas es de fácil acceso.	○ ○ ○ ○ ○
10	Los colores utilizados para el diccionario y el juego son consistentes.	○ ○ ○ ○ ○
11	El contraste entre el color de fondo de los mensajes emergentes (diálogos) y el color de los textos en ellos son adecuados.	○ ○ ○ ○ ○
12	El contraste entre el color de fondo de los botones y el color de los textos en ellos son adecuados.	○ ○ ○ ○ ○
13	El tamaño de los botones y otros elementos gráficos son adecuados para interactuar con ellos.	○ ○ ○ ○ ○
14	Elementos que pueden ser presionados o seleccionados como botones, imágenes, etc. son presentados adecuadamente.	○ ○ ○ ○ ○
15	Elementos que han sido presionados como botones, imágenes, etc. son claramente identificables.	○ ○ ○ ○ ○
16	El icono de expandir las imágenes animadas (señas) es identificable.	○ ○ ○ ○ ○
17	El icono de minimizar las imágenes animadas (señas) es identificable.	○ ○ ○ ○ ○
18	El contenido general de la aplicación es útil.	○ ○ ○ ○ ○
19	La ayuda ofrecida (mensajes emergentes) en las acciones de la aplicación es adecuada.	○ ○ ○ ○ ○
20	La ayuda entregada de forma textual (mensajes emergentes) es útil y no ambigua.	○ ○ ○ ○ ○

Percepción del Usuario

1. ¿Cree que con la aplicación que ha revisado puede aprender lo básico en lengua de señas chilena?

- Sí
- No

¿Por qué?

2. ¿Cree que con una aplicación como esta se puede ayudar en la inclusión de la sociedad a las personas sordas en Chile?

- Sí
- No

¿Por qué?

3. ¿Recomendaría la aplicación a otras personas?

- Sí
- No

¿Por qué?

4. ¿Qué mejoras recomienda para la aplicación? (Colores, tipografía, iconos, funcionalidades, etc.)

5. ¿Qué falencias ha encontrado en la aplicación? (Colores, tipografía, iconos, funcionalidades, etc.)

6. En escala de 1.0 a 7.0. ¿Qué nota le pone usted a la aplicación?

¡Muchas gracias por su colaboración!